

# Bilim ve Teknoloji Haberleri

## Mars'a Yeni Uydu

Mars son aylarda basının da bilim adamlarının da yeniden gözdesi oldu. 1965'deki Mariner 4 uçuşundan sonra 19. ve 20. yüzyıl başlarında revaçta olan Mars'la ve Marslılarla ilgili romanlık düşüncelerin hepsi sona ermişti. Mariner'in yolladığı bilgilere göre Mars'ın atmosferi çok inceydi. Hatta yeryüzünde "laboratuvar boşluğu" olarak tanımlanan değer kadar düşüktü. 1975'deki Viking seferi daha da umut kırıcı sonuçlar doğurdu. Viking, Mars'ın yüzeyine inen ilk uzay aracıydı. Çöllerden toplanan örneklerde, yaşayan herhangi bir canlının izine rastlanmadı. Bu yılın yazına kadar artık bilim kurgucular için de astronomlar için de Mars bir çeşit unutulmuş gezegendi. Ta ki bu yaz NASA Mars'da hayat bulunabileceği ile ilgili basın toplantısı düzenleyene kadar. Aslında bu toplantıda net olarak hemen hemen hiçbir şey dile getirilmese de medyanın, H.G. Wells'in üç metrelik yeşil Marslılarına kadar uzanan geniş bir alanda spekülasyon yapabileceği bir konu doğdu. Kimilerine göre bu toplantının amacı federal bütçesi daraltılan NASA'nın bir medya gösterisi ile tekrar popülerlik kazanmasıydı. Nitekim toplantıdan birkaç ay sonra, Clinton yönetimi 2000'de Mars'a gitme hedeflerini de içeren yeni bir proje başlattığını açıkladı. Amaç Mars üzerinde yaşam olup olmadığının kesin olarak belirlenmesi ve bunun sonucunda Mars'a insanlı uçuşun yapılıp yapılmayacağına karar verilmesi ("2000'de Mars'a", Bilim ve Teknik, Kasım 1996). Nedeni ne olursa olsun Mars, üzerinde uzay üssü kurulana ya da insanlı uçuşlar gerçekleştirilene kadar bu popülerliğini artık kaybetmeyecek.



NASA geçen ay 763 milyon kilometre uzaktaki Mars'a gidecek olan "Global Surveyor" uydusunu fırlattı. 10 ay sonra Mars'a varacak olan uydu, Mars'ın haritasını çıkarma işlerine başlayacak. Surveyor, Mars'a hiç inmeyecek, ancak işler planlandığı gibi yürürse ilerde Mars'a gönderilecek robot sondaların inişi için uygun yerler belirlenecek. Önümüzdeki on yıl boyunca Mars'a küçük bir sonda filosu gönderilecek. "Global Surveyor" gönderilecek on araçtan ilki. Tüm Global Surveyor projesi yaklaşık 230 milyon ABD dolarına malolacak ve projenin hazırlanması 26 ay almış. Geçmişteki gezegen sondaları projeleri ise milyar doların üzerinde bütçelere sahipti.

## Uzak Gezegenin Garip Yörüngesi

Güneş benzeri bir yıldızın yörüngesindeki ilk gezegenin keşfinden bu yana yabancı gezegenlerin keşfi neredeyse rutin bir hal aldı. Ancak Kasım ayı içerisinde keşfedilen gezegen, bilinen gezegenler arasında en düzensiz yörüngeye sahip olduğu için, şu ana kadar bulunanların içinde en garip davranışta olanı. Gezegen, yörüngesinde olduğu yıldız 16 Cygni B'nin sıradışı bir hareketi nedeniyle ağa çıkmış. Gezegeni keşfeden "Teksas Üniversitesi"nden William Cochran, gezegenin kütlelerinin Jüpiter'in 1.6 katı olduğunu belirtiyor. Yeni gezegen, Cochran'dan bağımsız olarak San Francisco Eyalet Üniversitesi'nden Geoffrey Marcy tarafından da keşfedilmiş.

Astronomlar, gezegenlerin genç bir yıldız saran, döner gaz ve toz diskindeki küçük kaya ve buz öbeklerinin arasındaki çarpışma ve kaynaşma ile oluşuklarını düşündüklerinden birçok gezegenin dairesel yörüngeye sahip olduğunu varsayıyorlar. Dairesel yörünge kuralının bilinen tek istisnası kahverengi cüce olma olasılığı olan, gezegen olmak için kütleleri çok büyük, ancak yanma işlemini başlatamamış gezegenlerdi. İkili yıldız sistemlerinde de düzensiz yörüngelere sık rastlanır.

Bulunan yeni nesne kesinlikle bir gezegen ve çok daha alışılmamış bir yörüngesi var. Gezegenin 16 Cygni B'den uzaklığı 90 ile 390 milyon kilometre arasında değişiyor. Eğer gezegen bizim yıldız sistemimizde dolaşıyor olsaydı, Venüs'ün yörüngesinden, astreoid kuşağının ötesine kadar bir alanda salınıyor olacaktı.

Astronomlar gezegenin ilginç davranışını açıklamaya çalışıyorlar. Bir olasılık, etkileşim nedeniyle yıldız sisteminden kaçan bir başka gezegenin çekimiyle gezegenin eliptik bir yörüngeye itilmiş olması. Cochran, gezegenin garip yörüngesinin her birkaç bin yılda bir aynı sistemdeki Cygni A yıldızının çekim kuvvetinin neden olabileceğini düşünüyor.

16 Cygni sisteminin 3 yıldızı var. 16 Cygni A ve B birbirlerinden 0.01 ışık yılı uzaktalar. Her 50 000 yılda bir birbirlerinin etrafında tam bir dönüş tamamlıyorlar. Üçüncü yıldız ise daha uzakta.

## Öldüren Kan

Arteriosklerosis ya da diğer adıyla kan damarlarının sertleşmesi gelişmiş ülkelerdeki ölümlerin kabaca yarısını oluşturmaktadır. Bu ölümlerin tek nedeni de kolesterol ağırlıklı beslenme değil: Rensselaer Politeknik Enstitüsü'nden biyomühendis Natacha DePaola'nın yaptığı araştırmalar katı yağlı besinlerden sakınılması ve sürekli ciddi egzersizler yapılmasına rağmen dolaşım sisteminde sakınılamayan bir risk faktörünün varlığını ortaya çıkarmış. Bu da akan kanın damarlarda yarattığı eskimenin ve yıpranmanın kümülatif etkisi. Kolesterol ve katı yağlar bu kaçınılmaz süreci sadece hızlandırıyorlar.

Sorun, çöpçüllükle uğraşan beyaz kan hücrelerinin damarın duvarlarına yapışıp kan akışındaki kolesterolleri yutması ile başlıyor. Beyaz kan hücrelerinin niye böyle davrandığı tam olarak bilinmese de, araştırmacılar bunu kanı temizlemek için yaptığını düşünüyorlar. Damar duvarlarına yapışma işleminden sonra beyaz hücreler duvarı oluşturan dokunun katmanlarını oy-



maya başlıyorlar. Bu davranış şekli de araştırmacıları şaşırtsa da, etkileri net olarak ortada: doku kendini tamir etmeye çalışır, kan pıhtıları akmakta olan kolesterol ve yağı yakalayabilecek ağ şeklinde bir tuzak oluştururlar ve bu şekilde damar daralır. Bu birikimler sonuçta kan akışını kısıtlar, çeşitli dokulara az oksijen gitmesine neden olur ve kalp sorunlarına yol açar.

Otopsiler, hasarın daha çok damarların dallandığı ya da keskin bir şekilde büküldüğü yerlerde olduğunu göstermiş. Bu işe, araştırmacıların kan akışının damar duvarlarına uyguladığı kuvvetdeki değişikliklerin hastalığı kötürlemediğini düşünmelerine yol açmış.

DePaolo'nun hastalıkla ilgili karanlık tahmini hiç kimsenin bundan kaçamayacağı yönünde. Yüksek kolesterol değeri olan insanlarda hastalığın daha çabuk ilerleyeceğini, aslında herkeste arteosklerosis başlangıcı olduğunu, ancak bunun insanı öldürecek derecede ileri olmadığını söylüyor.

## Kleopatra'nın Sarayı

Kleopatra'nın evi, geçmiş uygarlık, ticaret ve bilim dünyasının merkezi olan Ptolemies antik kentinin kalıntıları, kuzey Mısır'da, İskenderiye'de bulundu.

Makedonyalı imparator Büyük İskender'in Nil'i izleyerek küçük bir balıkçı köyünü başkent olarak seçmesinden 2300 yıl sonra, İskenderiye'nin yerleşimi ve temelleri gün ışığına çıkarılıp, haritalanıyor. Arkeologlar nere-

deyse mükemmel halde korunmuş bir liman ağının denizin yaklaşık 2.5 metre altında yattığına inanıyorlar. Son Mısır firavunu olan Kleopatra ve Romalı komutan Mark Antonius'un kötü talihli aşklarını yaşadıkları saraylar ve tapınaklar da Akdeniz'in suları altında.

Mısır Antikalar Üst Konseyi'nden izinli olarak 4 yıldır çalışmalarını sürdüren Fransız sualtı arkeoloğu Franck Goddio, kalıntıların bu kadar bozulmadan kalmış olmasını mucize olarak nitelendiriyor.

Şehir yaklaşık olarak 2000 yıldır denizin altında gizleniyor. Bir dizi şiddetli deprem ve su baskınları şehrin kutsal tapınaklarını ve saraylarını tahrip etmiş ve herşeyin suyun altında kalmasına neden olmuş.

## Arabayla Ses Hızını Aşmak

İngiliz Richard Noble ve Amerikalı Craig Breedlove isimleri ilk başta kimseseye birşey ifade etmese de, bu insanlar önemli birer rekortmen. Noble, 1983'de yaptığı saatte 1020 km hız ile karadaki hız rekorunu elinde tutuyor. 58 yaşındaki Breedlove ise çocukluktan beri içinde olduğu otomobil sporunda ilk 400, 500 ve 600 mil derecelerine sahip. İkilinin şimdiki amaçları ise karada ses hızını aşmak.

Yarışmanın Noble ve Breedlove'un birinci gelmek çekişmesi dışında bir önemli yanı, iki sürücünün kullandıkları arabalardaki tasarım farkı. Noble, süper bilgisayarlar ve askeri roketlerin testi için kullanılan ekipman olanaklarına sahip mühendisler grubu ile tasarımını mükemmelleştirmeye çalışırken, Breedlove ise deneme-yanılma yöntemi ile arabayı hazırlayan birinci sınıf mekanikçilerle çalışıyor. Bu farklı mühendislik stilleri nedeniyle maceracı ikilinin araçlarının aerodinamik şekli, motor konfigürasyonları, yönlendirme ve fren sistemleri birbirinden tamamen farklı. Noble'in Thrust isimli aracı 18 metre uzunluğunda ve 7 ton ağırlığında. Aracın iki jet motoru 100 000 beygir gücünde ve 22 700 kg'lık itme gücüne sahip. Sürücü ise tam ağırlık merkezinde yer alıyor. Breedlove'un Spirit of America adlı aracı ise 16 metre uzunluğunda ve 4 ton ağırlığında. Aracın 45 000 beygir gücünde 10 000 kg'lık itme



gücü veren bir jet motoru var. Sürücü önde yer alırken, aracın ağırlık merkezi arkada. İki araçta da yavaşlama işlemi için frenler ve paraşüt kullanılıyor. Thrust'in motoru jet yakıtı kullanırken, Spirit of America'ninki 92 oktan benzin kullanıyor. Breedlove, Deniz Kuvvetleri'nin iskartaya çıkardığı bir F-4 uçağının motorunu aldıktan sonra, yapısını benzin kullanacak şekilde değiştirmiş. Böylece asıl finansörü olan Shell'i ayarlayabilmiş. Noble'in aracı Thrust ise eskiden Kraliyet Hava Kuvvetleri'ne ait olan uçaklardaki iki Rolls Royce Spey 205 motoru kullanıyor. Thrust, yeryüzündeki ilk çift motorlu süpersonik yer aracı.

Araçların motor tasarımları hız açısından büyük önem taşısa da, asıl sorun ses hızına yaklaştığı zamanki şok dalgalarına karşı koyabilecek ve yansı sağlam olarak bitirebilecek bir araç tasarlamak. Noble ve mühendisleri en uygun aerodinamik tasarıma karar verebilmek için bir Cray 92 süper bilgisayarı kullanmışlar. Cray üzerinde yapılan hesaplamalar yaklaşık 6.5 saat almış. Bilgisayar, araç 0.85 Mach'dan (1 Mach ses hızına eşittir) 1.15 Mach'a kadar hızlanırken aracın her noktasındaki hava basıncını gösteren renkli görüntüler üretmiş.

Breedlove ise aracın modellemesini bilgisayarda ya da ses tünellerinde yapmak yerine doğrudan test ederek gerçekleştiriyor. Rüzgâr tüneli testlerinin arabayı yeniden üretmekten daha pahalı olduğuna inandığı için sıcak bakmıyor. Bu iki yarışçıdan hangisinin yarışımının daha mantıklı olduğunu zaman gösterecek.

Murat Maga



**Kaynaklar**  
<http://web.mit.edu/a6/athlon/ath/techview/www/article/a69/fisheri.html>  
<http://www.newscientist.com/story/010515week/scitech/0251.html>  
<http://www.com.com/TECH/96/1105/naa.launch/index.html>  
 Discover, Kasım 1996  
<http://www.telegraph.co.uk>



## Bilim ve Teknik Dergisi Fotoğraf Yarışması Sergisi



TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlediği "Metal" konulu fotoğraf yarışması 21 Ekim 1996 tarihinde sonuçlanmış; siyah-beyaz baskı ve saydam olmak üzere iki bölümden oluşan yarışmaya, 154 katılımcı, 208 siyah-beyaz baskı ve 420 saydamla katılmıştı.

Tuğrul Çakar (Fotoğraf Sanatçısı), İbrahim Göger (AFSAD), Gülnur Sözen, Zafer Karaca (Bilim ve Teknik Dergisi), Doç. Dr. Ahmet Tolungüç (A.Ü. İletişim Fak.), Doç. Dr. Ahmet Cevdet Yalçınar (ODTÜ İnşaat Müh. Böl.) ve Güven İncirlioğlu'ndan oluşan Seçici Kurul'un yaptığı değerlendirme sonucu ödüle ve sergilemeye

değer bulunan toplam 72 yapıtı; 21- 30 Kasım 1996 tarihleri arasında, TÜBİTAK Feza Gürsey Konferans Salonu fuayesinde açılan sergiyle izleyicilere sunuldu.

Ayrıca, dereceye giren ve sergilenmeye değer bulunan yapıtların, yarışma sergisini gezenlerin dışındaki insanlara da ulaşması ve kalıcılığının sağlanması için, Bilim ve Teknik Dergisi bir katalog hazırlamış ve 250 000 TL. fiyatla satışa sunmuştur. Bu katalog, TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan temin edilebilir.

## Her Yakaya Yeşil Bir Yaprak, Erozyonla Mücadeleye Destek

Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA), uzun vadede erozyonla mücadelede önemli unsurlardan biri olarak gördüğü toplumun çeşitli kesimlerinin bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi çalışmaları çerçevesinde her yıl Kasım ayı içindeki bir haftayı "Erozyonla Mücadele Haftası" olarak kabul etmekte ve planladığı faaliyetlerle tanıtım ve bilgilendirme etkinliklerini yoğunlaştırmaktadır.

1996 yılı Erozyonla Mücadele haftası ise 26 Kasım Salı günü, İstanbul

Lütfü Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı'nda Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'in de katılımıyla başladı. 3 Aralık 1996 tarihine kadar devam edecek bu etkinliklerde TEMA, "Her Yakaya Yeşil Bir Yaprak, Erozyonla Mücadeleye Destek" sloganını ve yakalara takılan "yeşil yaprak"larla, yeşil örtüyü korumak ve geliştirmek için toprak erozyonu ve çölleşmeyle mücadeleye destek verdikleri mesajını adeta haykırıyorlar.

TEMA'nın amacı, olabildiğince çok insanın bu yapıta taşımasını sağlamak ve kamuoyuna bu etkinliği duyurmak suretiyle erozyonla mücadelede ulaşılan gücü topluma ve parlamentelere gösterebilmek. Bu yolla erozyonla mücadele için gerekli yasal ve yönetsel tedbirlerin hızla alınacağı inancını taşıyor TEMA.

## Fen Eğitiminde Yeni Eğilimler Konferansı

9-14 Mayıs 1997 tarihinde yapılacak olan bu konferansı Feyziye Okulları Vakfı düzenliyor. Konferansın amacı, fen öğretmenlerine modern teknolojilerin tanıtılması, öğretmenler arasında yeni gelişmeler hakkında fikir alış veriş ve fen eğitiminde yeni eğilimler ve yaklaşımlar olarak belirtiliyor. Konferansın başlıkları, Fen Eğitiminde Yeni Metotlar, Bilgisayarların Eğitimde Kul-

### Bilim ve Teknik'ten Basına Yansıyanlar

Dünyada bilim adına hergün yeni bilgiler insanlığa sunuluyor. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi de bu bilgilerin geniş kitlelere iletilmesi amacıyla bilim ve teknoloji alanındaki haberleri doğru ve anlaşılır biçimde hazırlayarak bültenleriyle basına iletiyor. Dokuz aydır sürdürdüğümüz bu faaliyeti, bundan böyle Haberler'de sizlere aktaracağız. Geçtiğimiz aylarda bilim ve teknoloji konusunda yazılı ve sözlü basın gündeminde yer alan, Bilim ve Teknik Dergisi kaynaklı bilim haberlerinden bazıları şöyle.

#### Yeni Diyet Hapı

Yeni diyet haplarından bazıları beyindeki serotonin seviyesini artırarak iştahı azaltıyor ama kan basıncını yükseltici bir yan etkisi olduğu için henüz ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA)'nden onay alamamış değil.

#### Yağmur Ormanları Yanıyor

Yağmur ormanları hızla yok olmaya devam ediyor. "Brezilya hükümetinin bu konuda aldığı önlemler yeterli olabilecek mi?" sorusunun cevabı ancak bu yılın sonunda alınacak yuvarlak masa toplantısından sonra anlaşılacak.

#### Nitrik Oksit Mucizesi

Nitrik oksidin uzun süreli kullanımının kan dolaşımı, beyin, akciğerler, karaciğer, böbrekler, mide, cinsel organlar gibi organların fonksiyonlarını düzenlemede önemli rol oynadığı belirtildi.

#### Kas Gücünün Artırılması İçin

Vücuttaki kreatin miktarının artmasıyla kasların dayanıklılığı artırılabilir. Kreatin ve glukozun basit bir karışımının alınmasıyla

vücuttaki kreatin miktarının % 60 artması kondisyon sorunu olan şeker hastaları ve aşırı kilo sahipleri için, kas gücü gerektiren sporlarla uğraşanlar kadar sevindirici.

#### İlaçların Olumsuz Etkileri

Günde yaklaşık 15 farklı ilaç almakta olan AIDS hastalarının durumunu inceleyen araştırmacılar, on yıl sonra tüm bu ilaçların etkisinin ne olacağını bilemediğini belirttiler.

#### Kadınlar Neden Kavga Etmiyor?

Kadınların erkekler kadar çok kavga etmemelerinin sebebinin, hamile kalmayı potansiyellerini korumak için yaralanmama veya ölmeye çalışmalarından kaynaklandığı belirtildi.

#### Mutant Genlerin Baskıladığı HIV Virüsü

Amerikalı araştırmacılar her 100 Avustralyalıdan birini etkileyen gen mutasyonlarının HIV gibi cinsel yolla bulaşan hastalıklara karşı korunmada etkili olabileceğini ve bu genleri taklit edebilecek ilaçların keşfedilebileceğini açıkladılar.

#### Körler İçin Yeni Umud

Beyindeki görme merkezi işlevini tamamen kaybetmemişse körlerin hareket eden cisimleri farkedebileceği, hatta gittiği yönü belirleyebileceği açıklandı.

#### Merkezi Sinir Sisteminin Onarımı

Memeli hayvanlar ve insanların merkezi sinir sistemine gelen bir tahribatı onarmamalarının sebebinin, bağışıklık hücrelerinin bu sistemde işlevsiz olmasından kaynaklandığı açıklandı. Bu durum söz konusu bağışıklık hücrelerinin canlandırılmasıyla önlenilebilir.

#### Ölü Denizdeki Yaşamın Sırrı

Araştırmacılar dünyanın en tuzlu denizi olan Ölü Deniz'deki canlıların proteinlerinin konuyu su tabakasına tutunarak yaşadıklarını açıkladılar.

#### Aşılabilir Muzlar

Amerikalı genetik mühendisleri çocukları aşılabilir için aşı işlevi görecektir muz geliştirdiler. Aşılabilir muzlar geliştirmek için ükeler için en uygun bağışıklama yöntemi olacak.

#### Yengeç Bulutsusundan Haber Var

Amerikalı bilim adamları, Yengeç Bulutsusu'nun hareket ettiğini gözlemlediler. Bilindiği gibi bu bulutsu, 1000 yıl önce patlayan bir süpernovadan günümüze kalmıştı.

#### 3,5 Milyon Yıllık Ayak İzleri

Mary Leakey'in 1978'de bulunduğu, 3,5 milyon yıllık Australopithecus afarensis'e ait olan ayak izlerinin korunamadığı bildiriliyor.

Tanzanya hükümetinin konuya duyarsızlığı yüzünden, bölgede yaşayan yerli halk ve bilim adamları ellerinden geldiğince bu izleri korumaya çalışıyorlar.

#### Gece Körliğünde Yeni Umud

İskoçyalı araştırmacılar gözün hassas tabakasının bozulmasına neden olan retinitis pigmentosa hastalığına neden olan bozuk bir gen saptadılar. Araştırmacılar daha fazla genin saptanmasıyla körliğin sebebinin anlaşılacağını açıkladılar.



lanımı, Yeni Laboratuvar Teknikleri, Yeni Deney Aletleri, Yeni Kitaplar ve Çalışma Materyalleri, Internet'in Eğitim Amaçlı Kullanımı, Fen Eğitiminde Yabancı Dil Kullanımı. Konferansta bütün sunuşlar İngilizce yapılacak. Katılma ücreti Ocak ayına kadarki başvurular için 150 dolar, Ocak ayından sonra yapılacak olan başvurular ise 200 dolar olacak. Konferansın yapılacağı yer ise Işık Üniversitesi'nin Ayazağa Kampüsü.

Daha fazla bilgi için:

A. Divitç  
Işık Üniversitesi  
Büyükdere Cad.  
Maslak 80670 İstanbul  
Tel: 212-285 28 70-71  
Fax: 212-285 28 72  
e-mail: fm@ucsfm.edu.tr

## Ulusal Çinko Kongresi

Türkiye'de yaygın olan çinko eksikliği probleminin boyutlarını, beraberinde getirdiği ekonomik ve sağlık sorunlarını ve çinko eksikliği probleminin karşı alınabilecek önlemleri, bu alanlarda çalışan bilim adamlarını ve uygulayıcıları bir araya getirerek tartışmak, üreticilere ve üretici kuruluşlara uygulamalı olarak anlatmak ve göstermek amacıyla hareketle, 12-16 Mayıs 1997 tarihleri arasında Eskişehir'de Ulusal Çinko Kongresi düzenlenecek.

Kongre'de Toprakta Çinko, Bitkisel Üretimde Çinko, Gıda ve Yemde Çinko, Hayvansal Üretimde Çinko, Hayvan Sağlığında Çinko ve İnsan Sağlığında Çinko başlıklı konularda bildiri sunulacak.

Kongreyi Organize eden kuruluşlar, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Adana), Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Eskişehir), B.D. Milletlerarası Kışık Hububat Araştırma Merkezi (Konya), Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü (Şanlıurfa) ve Int. Maize and Wheat Improvement Center (Ankara).

Kongreye bildirili ve bildirisiz katılınabilecek. Kayıt ücreti ise 40 dolar,

refakatçiler için bu ücret 30 dolar; ayrıca sınırlı sayıda lisansüstü öğrencisine ücretsiz katılım olanağı da sağlanacak.

Konuyla İlgilenenler İçin:  
Prof. Dr. İsmail Çakmak  
Ç.Ü. Ziraat Fak. Toprak Bölümü  
01330 Balcalı- Adana  
Tel: 0 (332) 388 64 54-338 69 54  
Faks: 0 (332) 338 66 43-338 67 47  
e-mail: icek@pamuk.cc.cu.edu.tr  
Müfti Kalaycı  
Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
PK 17 26001 Eskişehir  
Tel: 0 (222) 324 04 43  
Faks: 0 (222) 324 03 01

## Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu'nun Ödülleri Verildi

Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü, ülkemizde güneş enerjisinden yararlanmada nitelikli ürünler üreten firmaları 14 Kasım 1996 Perşembe günü yapılan bir törenle ödüllendirdi.

Güneş enerjisi ile su ısıtma sistemleri üretiminde TSE standartları kullanan firmalara verilen bu ödüller, nitelikli güneş enerjili ürünlerin yapımını özendirme, isteklendirme ve yapımcıları nitelikli ürün üretimine yönlendirme amacını taşıyor.

## Uzaktan Eğitim Sempozyumu

Organizasyonu Film Radyo Televizyonla Eğitim Başkanlığı tarafından yapılan ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın düzenlediği I. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu, 13-15 Kasım 1996 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirildi. Amacı gelişen teknoloji ve artan eğitim gereksinimi karşısında uzaktan etkileşimli eğitim ve bilgiye erişim teknolojilerinin irdelenmesi ve uygulanabilir modeller geliştirilmesi

olarak belirtilen Sempozyuma, ABD, Fransa, Gürcistan, Hindistan, İngiltere, İsrail, İsveç, İtalya, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Mısır, Güney Afrika, Romanya, Tanzanya, Türkmenistan, Uganda ve Yunanistan'dan uzaktan eğitim kuramcıları ve uygulamacıları katılarak bildirilerini sundular. Sempozyumda uzaktan eğitim ve bilgiye erişim teknolojilerinin eğitimde kullanılmasına ilişkin birçok uygulamalar anlatıldı, poster sunumları yapıldı.

## Dünden Bugüne Japonya Paneli

6 Kasım 1996'da Türk Japon Vakfı tarafından düzenlenen Dünden Bugüne Japonya Paneli'nde Japonya Büyükelçisi Atsuko Toyama ile Prof.Dr. Bozkurt Güvenç konuşma yaptılar. TÜBİTAK'ta gerçekleştirilen panelde Büyükelçi Toyama, eğitimin Japonya'nın kalkınmasındaki rolünü ve Japon eğitim sistemini anlattı. Prof.Dr. Güvenç ise, Japon toplumunun özelliklerinin, Türk kültüründen farklı yönlerini, Japonya'yı Japonya yapan özellikleri dia gösterisiyle sundu. Panelin sonunda ayrıca Türk Japon Vakfı Başkanı Cafer Tayyar Sadıklar tarafından, Ankara'da kurulmakta olan Türk-Japon Kültür Merkezi tanıtıldı.

## TÜBA'nın Üniversiteye Giriş Paneli Yapıldı

Türkiye Bilimler Akademisi'nin "Üniversite" konulu bilimsel toplantı serileri çerçevesinde düzenlenen "Üniversiteye Giriş" konulu dördüncü ve sonuncu paneli, 22 Kasım 1996 günü TÜBİTAK Feza Gürsey Konferans Salonu'nda yapıldı. Panel, TÜBA Başkanı Prof.Dr. Ayhan O. Çavdar'ın açılış konuşmasıyla başladı. Üniversiteye Giriş Paneli'ni TÜBA Akademi Konseyi Üyesi Prof.Dr. Çiğdem Kâğıtçıbaşı yönetti. Panel'e Prof.Dr. Ali Baykal (Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü), Doç.Dr. Sami Gülgöz (Koç Üniversitesi Psikoloji Bölümü), Dr. İbrahim Semiz (Doğu Akdeniz Üniversitesi Fizik Bölümü), Prof.Dr. Eres Söylemez (ÖSYM Yönetim Kurulu Üyesi, ODTÜ Makine Mühendisliği Bölümü), Dr. Fethi Tokar (ÖSYM Baş-

### Gordon Araştırma Kış Konferansları

Gordon Araştırma Konferansları, John Hopkins Üniversitesi'nden Dr. Neil E. Gordon'un 1920'lerde, aynı alanda çalışan bilim adamları arasında ekli ve doğrudan iletişimin sağlanması konusundaki zorlukları fark etmesiyle başladı. Bu konferanslar, biyoloji, kimya ve fizik bilimlerinde araştırma yapanlar arasında serbest görüş alışverişini sağlamakta ve tartışma ortamı sağlamaktadır.

1997 kış ve bahar konferansları ABD'nde ve İtalya'da gerçekleştirilecek. Aşağıda, konu, yer ve tarih bazında açıklanmaktadır.

malarda bulunduğumuz konferanslar hakkında daha detaylı bilgi: "Gordon Research Conferences, University of Rhode Island, P.O. Box 984, West Kingston, RI 02892-0984 USA" e-mail:apo@grcmail.gro.uri.edu

**5-10 Ocak 1997**  
Yaşlılık Biyolojisi Konferansı  
Yer: Doubletree Hotel, Ventura, California, ABD  
Kompozitler Konferansı  
Yer: Harbortown Marina Resort, Ventura, California ABD  
Moleküler Enerji Transferi Konferansı

Yer: Holiday Inn, Ven. Cal. ABD  
Polimerler Konferansı  
Yer: Harbortown Marina Resort, Ven. Cal. ABD  
**12-17 Ocak 1997**  
Elektrokimya Konferansı  
Yer: Doubletree Hotel, Ven. Cal. ABD  
Hidrokarbon Kaynakları Konferansı  
Yer: Holiday Inn, Ven. Cal. ABD  
Süper Ozelleştirme Konferansı  
Yer: Harbortown Marina Resort, Ven. Cal. ABD  
**19-24 Ocak 1997**  
Biyolojik Metaller Konferansı  
Yer: Harbortown Marina Resort, Ven. Cal. ABD  
RNA Editing

Yer: Doubletree Hotel, Ven. Cal. ABD  
Nöroendokrinoloji Konferansı  
Yer: Holiday Inn, Ven. Cal. ABD  
**23-26 Ocak 1997**  
Biyoinorganik Kimya Konferansı  
Yer: Harbortown Marina Resort, Ven. Cal. ABD  
**28-31 Ocak 1997**  
Fibronektin, İntegrin ve Bağlı Materyaller Konferansı  
Yer: Holiday Inn, Ven. Cal. ABD  
Biyoloji ve Tıp'ta Manyetik Rezonans Konferansı  
Yer: Doubletree Hotel, Ven. Cal. ABD  
Btklerde İlaç Stresi Konferansı  
Yer: Harbortown Marina Resort, Ven. Cal. ABD



## Öğrenci Dernekleri İçin

# BÜYÜK FIRSAT

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, öğrenci derneklerine sağlayacağı indirimle bundan böyle Türkiye'nin en çok okuyan kesimine daha kolay ve daha ucuz bir biçimde ulaşabilecek. Yaklaşık 3 yıl önce yayımlanmaya başlayan ve çok geçmeden okurlardan büyük ilgi gören TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın bir kısmı 11. baskısına, toplam satış sayısı da 380.000'lere ulaşmıştır. Bugüne kadar yayımlanan beşi çocuk kitabı olmak üzere 37 kitap astronomiden matematiğe, genetikten fiziğe, bilimin kuşatıcı yapısını okurlara sunmaktadır. Bilim alanında klasikleşmiş bazı yapıtların yanı sıra (*İlk Üç Dakika*, Steven Weinberg; *Rastlantı ve Kaos*, David Ruelle; *Genç Bilimadamına Öğütler*, P.B. Meda-var), kültür kitaplığı çerçevesinde de ele alınabilecek (*Bir Matematikçinin Savunması*, G.H. Hardy; *Sorgulayan Denemeler*, Russell; *Hayatın Kökleri*, Mahlon B. Hoogland; *Rakamların Evrensel Tarihi*, Georges Ifrah; *Teknolojinin Evrimi*, George Basalla) yapıtlara da geçtiğimiz dönemde yayınları arasında yer vermiştir.

**TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nı edinmek isteyen öğrenci dernekleri, bilim kulüpleri ve benzeri kuruluşlara peşin satışlarda %20 komisyon hırakılacaktır.**

**Seçkin bir kitaplığın temel taşlarını oluşturacak TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'na şimdi daha avantajlı koşullarda sahip olabilirsiniz...**

Başvurularınız için,  
Tel: (312) 427 33 21  
Faks: 427 66 77

kanı) ve Doç.Dr. Yaman Barlas (Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü) katıldı.

## Türk Dişhekimliği Günü Kutlandı

Temeli 22 Kasım 1908'de atılan bilimsel dişhekimliğinin kuruluşu, günümüze kadar dişhekimleri kurumları tarafından kutlanıyordu. Artık, 22 Kasım günü, tüm dişhekimliği kurumlarının ısrarlı çabaları sonucu, ülkemizin ulusal

günler takvimine girdi ve bundan böyle 22 Kasım Türk Dişhekimliği Günü olarak kutlanacak.

18-24 Kasım 1996 tarihi ise Toplum ve Ağız-Diş Sağlığı haftası olarak kutlandı. Bu günlerde, meslektaşlar bir araya geldi ve dişhekimliği eğitiminin sorunlarından tutun da, toplumun ağız-diş sağlığı sorunlarından hareketle, genel sağlık sistemi sorgulandı. Ayrıca, hafta boyunca, İ.Ü Dişhekimliği Fakültesi, İstanbul Dişhekimleri Odası ve M.Ü Dişhekimliği Fakültesi'nin düzenlediği futbol karşılaşmaları yapıldı.

## Cumhurbaşkanlığı Kupası Satranç Turnuvası

Türkiye Satranç Federasyonu'nun resmi programında yer alan ve yer yıl tekrarlanacak olan Cumhurbaşkanlığı Kupası Satranç Turnuvası 1-9 Kasım tarihleri arasında yapıldı. 9 Kasım 1996 Cumartesi günü Çankaya Köşkü'nde verilen resepsiyonda Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel turnuvanın ödülleri bizzat sporcuları kabul ederek verdi. Bu turnuvanın ödülleri, Cem Karadağ 5,5 puanla birinci, Yakup Bayram ve Alper Olcayöz 5 puanla ikinci ve üçüncü olarak aldılar. Ayrıca Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel 25 Eylül-2 Ekim tarihleri arasında Ermenistan'da yapılan Satranç Olimpiyatları sırasında 138 ülkenin kabul oyuyla 2000 yılı Satranç Olimpiyatları'nın Türkiye'de yapılacağı olmasından dolayı memnuniyetini dile getirdi.

## 5. Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı

5. Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı 1-3 Mayıs 1997 tarihleri arasında Bodrum, Muğla'da yapılacak. Kurultayı düzenleyen kurum Boğaziçi Üniversitesi, destekleyen kurum ve kuruluşlara, IEEE İşaret İşleme Kolu Türkiye Şubesi, IEEE Türkiye Şubesi ve HAVELSAN.

Türkiye'de işaret işleme, imge işleme, bilgisayarla görü ve iletişim alanlarında çalışan araştırmacıları bir araya getirecek olan Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı'nın bildiri konuları, İşaret İşleme, İmge İşleme ve İletişim başlıklarında toplanıyor. Özel oturumlarda ise Sayısal İletişim ve Dizilimle Sinyal İşleme, Kalite Kontrol İçin Sinyal İşleme, İmge ve Video Kodlama, Yerbilimlerinde Sinyal İşleme, Konuşma Tanıma, Akustik Sinyal İşleme, Biyomedikal İmgeler, İletişimde Alıcı Tasarımları, Gezgin İletişim Sistemleri, Bilgisayarla Görme Uygulamaları, Belge İşleme, Uyarılar Süzgeçler, Duyucu Dizilimleri ve Bilgi Tümeleştirme.

Kurultayla ilgililenler aşağıdaki adrese bağlantı kurabilirler:  
Prof. Dr. Bulent Sankur  
Boğaziçi Üniversitesi,  
Elektrik Mühendisliği Bölümü 80815 Bebek, İstanbul  
e-mail: sn97@buiyem.cc.bogazici.edu.tr  
Tel: 0 (212) 263 15 40-2006-Faks: 0 (212) 297 24 68





## Photo Ret'li yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi'yle dokümanlarınızın kalitesini ateşleyin.



İş dünyasında rekabetten hoşlanana  
gün doğdu!

Yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi sayesinde,  
sunumlarınızın bıraktığı izlenim çok daha  
güçlü olacak!..

HP Photo Resolution Enhancement  
teknolojisi, fotoğraf kalitesinde çıkışlar elde  
etmenizi sağlayacak.

İş yazışmalarında yeni silahınız olan  
Real Life Imaging System, size mürekkep  
püskürtmeli yazıcılar arasında, en canlı  
renkleri ve en keskin siyahları verecek!..

ColorSmart, renkleri otomatik olarak  
ayarlayacak!...

Kolaylıkla monte edilebilen HP'nin özel  
Foto Kartuşu ile en gerçekçi renkleri elde  
edeceksiniz. Foto Kartuş'un içerdiği  
boya kalitesindeki siyah  
mürekkebi, açık  
magenta, açık cyan ve  
standart renkli kartuşla  
birlikte çalışarak,  
görüntüleri inanılmaz

bir fotoğraf kalitesi ve parlaklığında ortaya  
çıkarmak!...

Yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi'nin  
özellikleri bu kadarla da kalmıyor.

Normal kağıttan, dönüşümlü kağıda,  
kartpostalıdan zarfa kadar her türlü kağıda  
baskı yapabileceksiniz. Size, kendi  
kategorisinde, benzersiz bir pankart basım  
kapasitesi sunacak!..

Dakikada 5 sayfa siyah-beyaz ve 2 sayfa renkli  
çıkış alarak, ejderhanın kuyruk sallamasından  
bile hızlı olacaksınız!..

Yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisini,  
HP asetat, HP film ve HP mürekkep gibi  
orijinal HP sarf malzemeleriyle birlikte  
kullandığınızda baskılarınız, ejderha dışından  
daha keskin çıkacak!..

Rakiplerinizi geçmek

istiyorsanız, yeni

HP DeskJet 690 Yazıcı

Serisi'nden vazgeçmeyin.

Dokümanlarınızın kalitesini  
ateşleyin.



### HP YAZICI. BIRAKIN KAĞIT ÇALIŞSIN

ADANA - ADA: (312) 225 40 10 - KEYNET (312) 457 13 47 - PC: (312) 459 09 50 - SERVUS: (312) 454 20 53 - SÖFTEK (312) 234 12 90 / AFYON - BILGISARAY: (272) 215 78 26 / ANKARA - ADARUS: (312) 441 34 92 - ADA: (312) 467 37 28 - ANI: (312) 438 81 95 - ARTEM: (312) 417 82 45 - CTS: (312) 446 07 81 - DATASEL: (312) 417 63 04 - DOHUR: (312) 468 67 90 - ELISA: (312) 417 70 61 - ITM: (312) 232 22 40 - İN: (312) 447 90 03 - METUSOFT: (312) 418 21 77 - PARK: (312) 417 12 39 - PROTA: (312) 467 23 27 - SERBOM: (312) 468 36 55 - SERVODATA: (312) 417 94 50 - SERVUS: (312) 441 49 90 - TEPEM: (312) 468 20 00 - VERİSİN: (312) 468 74 78 - YATAY: (312) 441 40 07 / ANTALYA - AKHEM: (242) 241 06 48 - İYİM: (242) 242 32 48 - İSOMAK: (242) 241 62 03 - NETWORK: (242) 241 83 08 / BODRUM - ERGENE: (252) 316 05 88 / BURSA - BARKOM: (224) 224 14 90 - MATRIX: (224) 220 64 01 - MİNERVA: (224) 206 72 00 - MONITOR: (224) 200 40 19 - VETAS: (224) 234 48 76 / DENİZLİ - DATANET: (258) 263 96 78 - DÖŞİL: (258) 263 13 53 / DİYARBAKIR - HASEL: (412) 224 67 96 - METRO: (412) 224 94 36 - TÜRKTUT: (412) 224 86 09 / ELAZIĞ - DİSTEK: (424) 226 71 41 / ESKİŞEHİR - ESBİM: (222) 224 01 31 - ETAM: (222) 221 40 28 - MATRİX: (222) 221 56 18 - OPTİMAL: (222) 212 37 13 - ÖZEM: (222) 225 02 40 / GAZİANTEP - ANADOLU: (342) 338 63 01 - KALINBAĞ: (342) 220 35 23 / İZMİR - SENSAL: (234) 227 08 14 / İSKENDERHUN - AYDIN: (212) 375 72 42 - BARKOM: (216) 310 15 06 - RATI: (212) 204 07 94 - BEKDATA: (212) 234 18 00 - BENTAS: (212) 232 60 80 - BETA: (216) 347 08 90 - BILGI BİRKİM: (216) 414 54 52 - BİLMELE: (216) 372 60 82 - BÜLTÜKTAŞ: (212) 222 28 72 - BİMERKS: (216) 340 45 04 - BÜKOLNE: (212) 288 42 86 - DOĞAZCI BİLİGSARAY: (212) 288 92 92 - DOĞAZCI YAZILIM: (212) 249 04 87 - BOHDATA A.Ş.: (212) 281 35 05 - BONS: (212) 296 16 40 - İYİM: (212) 275 03 21 - ÇEİP: (216) 418 68 86 - ÇUMTEKS: (212) 280 27 15 - COMPUSER: (216) 287 08 17 - COMPUSER: (212) 270 38 00 - CPI: (216) 340 42 90 - CPN: (212) 220 25 46 - DATA MARKET: (212) 222 22 40 - DATASEL A.Ş.: (212) 274 83 10 - DATASEL: (212) 211 02 40 - DATA SİSTEM: (212) 211 02 40 - DELTA: (212) 232 86 71 - DİSTEK: (212) 270 94 90 - DİTA: (212) 280 67 30 - DİNOBİL: (212) 222 78 92 - DÖNÜŞÜM: (212) 272 20 73 - EKİM HİSİSİM: (212) 212 08 22 - ERSEN: (216) 414 34 70 - ENES: (212) 288 60 44 - EPSILON: (212) 208 40 58 - ERENET: (212) 275 25 20 - FASTCOM: (212) 274 90 51 - FECCOM: (216) 334 66 88 - GRAFICA: (216) 418 27 02 - GÜTA: (212) 300 40 30 - GÜLJE: (216) 418 11 44 - GÜNEŞ: (212) 274 27 28 - İNSES: (216) 348 27 23 - İSOMAK: (212) 280 17 10 - İNSELBERG: (212) 222 19 29 - İKON: (212) 222 40 86 - INTERACTIVE: (212) 212 35 36 - İKATUŞ: (212) 232 90 18 - KARLA: (212) 274 10 60 - KOMPUSAN: (212) 270 89 21 - LABRENT: (212) 212 16 36 - LOGIC: (212) 212 36 64 - MAKRO: (216) 330 68 42 - MERKEZ: (212) 274 82 74 - NETWORKS: (212) 614 00 27 - NETKOM: (212) 225 55 95 - NUBİL: (212) 280 30 70 - ÖME: (212) 213 75 46 - ÖMİTEK: (212) 413 01 27 - PAN: (212) 212 84 53 - PARR MAKİNE: (212) 221 17 91 - PERİTUS: (216) 300 38 70 - PLEKOM: (212) 270 06 45 - PROTEL: (212) 281 90 60 - REGA: (216) 347 80 90 - RUM: (212) 258 10 70 - SERVUS: (212) 280 04 00 - SERVODATA: (212) 412 10 45 - SES: (212) 280 30 00 - SİSFA: (212) 232 10 50 - SMART: (212) 240 01 51 - SÖFTART: (212) 200 88 20 - SORHİL: (212) 274 24 94 - ŞADE: (212) 206 83 54 - TERC: (212) 248 37 00 - TERKİM: (212) 274 28 35 -



# İlk Çalışma Yılları

Türkiye, Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren çağdaş uygarlığın etkin ortaklarından biri olmak yönünde kati bir tercihte bulunmuştur. Büyük Atatürk tarafından yapılan ve toplum ve devlet hayatımızın bütün boyutlarını kapsayan reformlar bu tercihin bir neticesidir.

Çağdaşlaşma, toplumsal ve kültürel boyutları de dikkate alınan bir topyekün kalkınma hamlesini gerekli kılmıştır. Atatürk henüz hayattayken başlatılan kalkınma sürecinde Türkiye, eğitimden sağlığı, sanayiden altyapıya her alanda kendisini adeta yeniden yaratmak zorunda kalmıştır.

1960'lı yıllara gelindiğinde, bir yandan sanayi geliştirilmeye, bir yandan ülkenin altyapısı kurulmaya, bir yandan da üniversite kurumu yerleştirilmeye çalışılıyordu. Sanayi devrimini yaşamamış, aydınlanmayı ancak XX. yüzyılda idrak etmiş, temel bilimlerde kurumsal geleneğe sahip olmayan bir ülke düşünülürse, bu gayretler daha iyi değerlendirilecektir.

Türkiye, yüzyıllarca yabancısı olarak kaldığı modern dünyaya, güçlü bir şekilde, tarihsel gecikmesini telafi ederek dahil olmak için seferber olmuştur. Şimdi dönüp geriye bakıldığında gerçekleştirilenlerin hakikaten büyük başarılar olduğu görülüyor. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, işte böyle bir ortamda, fevkalade etraflı danışma ve hazırlık çalışmaları yapmak suretiyle kurulmuştur.

1961-1963 yılları arasında ülkemizin çok değerli, çalışmalarıyla uluslararası düzeyde tanınmış bilim adamları, TÜBİTAK'ın kuruluşuna kafa yormuş, mesai harcamışlardır. İleri ülkelerdeki benzeri kurumlar da incelenerek hazırlanan kuruluş yasasının kabulünden sonra TÜBİTAK hızla gelişmeye başlamıştır.

Bizzat katıldığım hazırlık çalışmalarından sonra TÜBİTAK'ın gelişmesi için de heyecanlı gayret sarfettim. TÜBİTAK'ın gelişip büyümesine ve Türkiye'ye yaptığı hizmetlere emeği geçen herkesi şükran ve takdirle anıyorum. Neticede Türk milletine değerli bir kurum kazandırılmıştır.

TÜBİTAK, şimdiye kadar, kalkınma gereklerini dikkate alarak, Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik araştırma ihtiyacını karşılamak üzere başarılı faaliyetlerde bulunmuştur.



Bilim ve teknoloji kültürünün aydınlarımız ve toplumumuz nezdinde yerleşmesini sağlamıştır. Türkiye'nin dört bir köşesindeki yaratıcı beyinleri tespit ve ülkeye hizmet için teşvik etmiştir. Üstün nitelikli insangücü, bilim adamı ve uzman yetiştirilmesine programlarıyla önemli destekler vermiştir. Üniversitelerimiz düzeyinde

araştırmacı yaklaşımın yaygınlık kazanarak etkili olmasına hizmeti geçmiştir. Kurumlarımız arasında bilimsel ve teknolojik işbirliğine ortam hazırlamış, bu alanlarda koordinasyon görevi yapmıştır.

Geçen zaman içerisinde ülkenin ekonomik sıkıntıları nedeniyle TÜBİTAK'ın faaliyetlerini istenen seviyeye çıkarılamadığı bir gerçektir. Fakat artık araştırma-geliştirme faaliyetlerini önemi devlet ve özel sektör tarafından en iyi şekilde anlaşılmış bulunuyor.

1993 yılında, başbakan olduğum sırada, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nda Türkiye'nin bilim politikasını ana hatlarıyla belirlemiştik. Bu politikanın esas icracılarından biri TÜBİTAK'tır.

TÜBİTAK'ın, bilim politikamızın hedeflerine ulaşması için, önemli bir güç olarak, etkin bir şekilde yürüttüğü çalışmaları memnuniyetle izliyorum. Ekonomik sektörlerin araştırma etkinliğini benimseyerek bilimselleşmesinde TÜBİTAK'ın dikkate değer katkılarını olmaktadır.

Çağdaş uygarlık yeni bir mecraya girmiş bulunuyor. Bilim ve teknoloji, bundan önceki hiçbir dönemde olmadığı kadar insan hayatının tüm alanlarına belirleyici bir etken olarak sirayet etmiş durumda. Türkiye de bu gelişmeye uyum sağlamaktadır.

Uygarlık bir yarıştır; bu yarışta çitayı daima daha yükseğe koymamız gerekiyor. Bu nedenle, bilim ve teknolojiye yeni oluşumlara öncelik tanımak zorundayız. Bilişim, ileri teknoloji donanımı, biyoteknoloji, nükleer teknoloji ve uzay teknolojisi, yeni etkinlik alanlarıdır. Bu alanlarda Türkiye'ye TÜBİTAK yön verecektir.

TÜBİTAK, araştırma, bilimsel yayın ve toplantı destek programlarıyla, verdiği burslarla, düzenlediği yarışma ve toplantılarda, yaptığı yayınlarla, araştırma-geliştirme teşvikleriyle ve enstitüleri kanalıyla bizzat yürüttüğü araştırmalarıyla, Türkiye'nin bilgi çağını idrak etmesinde öncü bir rol oynayacaktır.

Süleyman Demirel  
Cumhurbaşkanı



**T**ÜBİTAK'ın kurulması, Türkiye'de bilime verilen önemi göstermek, bilime hız vermek, kişileri bilime yönlendirmek açısından önemlidir. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişmiş ülkelerin bilim konusunda yoğunlaşmaları, yeni teknolojik atılımların yapılması, endüstri ve bilim arasında kurulan ilişkiyle gerçekleşmiştir. 1960'lara kadar bu alanda büyük bir atılım yapamamış olan Türkiye'de bilimin önemi daha topluma bile yayılmamıştı.

1933'deki üniversite reformundan sonra bilimsel alanda bir kıpırdanma başlar. İlk laboratuvarlar kurulur ve fen bilimlerinde deneye dayanan öğretime geçilir. Dışarıdan gelen yabancı uyruklu profesörler öğretim düzeyini yükseltse de, öğrenci-öğretmen arasında kopukluklar görülür, yeterli verim elde edilemez. Kaldı ki, bütün bunlar, bilimin topluma yayılması yönünde etkili olamaz.

Cumhuriyet döneminde yetişen en önemli biyologlarımızdan Prof. Dr. Atıf Şengün, TÜBİTAK'ın ortaya çıkmasında rol oynayan düşünceleri o zamanlar pek çok insanın aklına takılan "Yurtdışında okuyan Türk bilim adamlarının başarılı olmasının sebebi nedir?" sorusunu yanıtlayarak anlatmaya başlıyor: "Türkiye'de kişilerin varlıklarını gösterebileceği belirli bir sistem yoktu, toplum yıllardan beri gelen 'paşa olmak, doktor olmak, avukat olmak' gibi eğilimler taşıyordu ve bilime karşı bir ilgi de yoktu. Diyebilirsiniz ki, tarihte birçok bilim adamı çıkmıştır. Evet, ama bütün bunların



Mart 1965 yılında TSE toplantı salonunda yapılan, ilk Danışma Kurulu toplantısı. Uzaktaki masada Bilim Kurulu üyeleri ve Süleyman Demirel bulunuyor.

hepsi o kişilerin üstün zekâsı, kendi özel çabalarıyla olmuştur. Onları yetiştiren bir okul olmadığı için de yaptıkları devam etmemiş, uzun bir süre bıraktıkları düzeyde kalmıştır. Temel ve uygulamalı fen bilimleri ancak Osmanlıların son zamanında belli sisteme oturmuştu." O dönemde bakıldığında bilimsel yöntemle öğrenci yetiştirmek için 1773'te Bahriye Mühendisleri Mektebi ve 1784'de Mühendishane-i Berri-i Hümayun'un açıldığı görülür.

Atıf Şengün, en çok, bilim için gerekli ortamın ve buna ilişkin olarak genç beyinlere kendilerini gösterecek, geliştirecek olanakların sağlanması üzerinde duruyor. "Bilim zorlanarak yapılmaz. Bilimin içten gelmesi gerekir. Bilim yapacak kimseye belli olanak ve ortamı sağlanmalı, kolaylıklar verilmeli, ilerlenecek yol gösterilmeli.

Kişiler teşvik edilmeli ve rekabet ortamı sağlanarak gelişme hızlandırılmalı. Özellikle fen bilimlerinde teşvikin yanında başka olanaklar da sağlanmalı; iyi bir fen adamı yetiştirmek, bunları bilim adamı yapmak yalnız ders okutmakla sağlanmaz. Eğitim ve öğretim deneye dayanmazsa, laboratuvar imkânları olmazsa fen alanında eğitim ve öğretimden söz edilemez." Ama bunların da yeterli olmadığını belirtiyor Atıf Bey, "gelişmiş ülkelerde gençlere her çeşit laboratuvar imkânı verildiği gibi, onların bilgi edinecekleri dergi, kitaplar sağlanıyor, öğrenci sürekli teşvik edilerek hoca ve öğrenci arası diyalog kesilmiyor; kongreler ve sempozyumlarda öğrenci yalnızca dinleyici olarak kalmayarak, kendileri de çalışmalarını anlatıyorlar. Bizde de bilimin gelişmesi, topluma yayılması, araştırma ve bilimin teşvik edilmesi, bilimsel ortamın yaratılması gibi düşüncelerin doğrultusunda, bilimsel çalışmayı destekleyecek bir kurum fikrini pek çok insan taşıyordu. İşte TÜBİTAK, bu düşüncelerle ortaya çıktı."

Bilimsel alanda araştırmayı destekleyecek, teşvik edecek bilimsel bir konseyin kurulması fikrinin, DPT'nin hazırladığı 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda yer aldığını görürüz. O zamanlarda DPT'nin Sosyal Planlama Dairesi Başkanlığı'nı yapan Necat Erder bu fikrin oluşmasını şöyle anlatıyor: "1. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın hazırlıkları sırasında, Türkiye'de istihdam, eğitim, insan gücü ve araştırma bölümüyle ilgili çalışmalar yapılıyordu. Bu çalışmalarda eğitim planlaması, yalnızca ör-



Havuzlu Sokak'ta yapılan bir Bilim Kurulu toplantısı. Solda Nimet Özdaş, Reşat Garan, İhsan Topaloğlu, Mustafa İnönü, sağda Erdal İnönü, Atıf Şengün, Orhan Işık, Mecit Çagatay ve Hikmet Binark bulunuyor.



gün eğitimin planlanması olarak değil, bütün ülkede eğitim ve ekonomi sisteminin bir arada düşünülmesine dayanarak yürütülüyordu. İnsanların genel bilgilerini geliştirmeleri yanında, ekonomik ve sosyal yönü güçlü, araştırma ve geliştirme için insan gücü yetiştirme amacı vardı. Aynı zamanda araştırmalar da ülkenin bilgi üretiminin bir parçası olarak düşünülüyordu. Bu yıllarda Bilim Politikası kavramı ortaya çıkmış ve kalkınmayla bir bütünlük arz ediyordu. Böylece, Plan'ın, Araştırma, İnsangücü Kurumları ve Politikaları bölümünde, doğa bilimleri için bir konsey kurmak öngörüldü." Bu konseyin kurulması fikri üzerinde, OECD ile yürütülen çalışmaların etkili olduğu görülür. Özellikle Alexander King ve R. G. Gass'ın fikirlerinden yararlanılır. Plan'ın hazırlanması sırasında, OECD'nin ekonomi, teknoloji ve bilim konularının birlikte ele alındığı İnsan Kaynakları ve Bilim Politikası Bölümleri ile yürütülen ortak çalışmalarla, konsey kurma düşüncesi açıklık kazanır. Yürütülen çalışmalara MBK üyesi Albay Sami Küçük'ün, akademik çevreden Erdal İnönü'nün katıldığını görürüz. DPT içinde sürdürülen yasa tasarımına o zamanlar DPT'da yedek subaylık görevini sürdüren Süleyman Demirel ve Turgut Özal da katılır. DPT içinde Plan'daki projeleri gerçekleştirmek için Kritik Sektör Analiz Grubu oluşturulur ve burada çalışmalarını birlikte sürdüren Süleyman Demirel ve Turgut Özal, araştırma konseyi için sürdürülen çalışmalara katılır. Yasa tasarısı hazırlanarak TÜBİTAK kurulur.

Bu amaçlar ve düşünceler doğrultusunda kurulan TÜBİTAK'ın kuruluşundan başlayarak, toplum içinde nasıl bir yer alacağı, amaçlarını nasıl gerçekleştireceği ilk çalışmalarla belirlenecekti. TÜBİTAK bu açıdan oldukça şanslıydı; çünkü ilk Bilim Kurulu Türkiye'nin kendi alanındaki en seçkin bilim adamlarından oluşuyordu. Bilim Kurulu başkanı, dünyaca ünlü matematikçimiz Cahit Arf'dı. Ayrıca, teknik mekanik alanında başarıları çok olan Mustafa İnan, ünlü fizikçimiz Feza Gürsey, biyologlarımızdan Atıf Şengün vardı. TÜBİTAK'ın kuruluşu için başından beri Sami Küçük'le görüşen Erdal İnönü ve Hikmet Binark, Ziraat Fakültesi'nden Mecit Çağatay, Dahiliyeciler Reşat Garan, sanayi kesimini temsilen Orhan Işık, ayrıca İhsan

## Türk Bilim Politikası

TÜBİTAK 1963-1985 (22. Yıl Konuşması)

M. Nimet Özdaş

Prof. Dr. TÜBİTAK Eski Genel Sekreteri

Türk Bilim Politikası bu alanda ortaya konmuş ilk çalışmadır, bu bakımdan da mükemmel değildir. Türk Bilim Politikası 3 yıllık çok yoğun ve 20 yıllık bir birikimin değerlendirilmesi suretiyle ve 'Sistem Yaklaşımı' ile hazırlanmıştır. Bu çalışmaya üniversitelerimizin öğretim üyeleri, YÖK bütün kadrosu ve kuruluşları ile, TÜBİTAK çok aktif olarak, TAEK elemanları, Tanım ve Köy İşleri Bakanlığı Uzmanları, ETKB'na bağlı MTA gibi kuruluşların elemanları katılmıştır. Böylece 300'den fazla bilim adamı, mühendis, uzman ve idareci katkılarını ortaya koymuştur. Ayrıca Araştırma öncelikleri tesbit edilirken DPT uzmanları ile beraber çalışılmıştır.

Bugüne kadar ekonomik planlama uygulamayan ülkeler bile bilimsel gelişmelerini 'Bilim Politikaları' ile hızlandırmışlardır. Gelişmekte olan ülkelere Yugoslavya, Yunanistan, Portekiz, Mısır, Kore, Güney Amerika ülkeleri gibi ülkeler de bilim politikalarını çoktan tesbit etmişlerdir. Buna Türkiye de mecburdur.

Türkiye'nin uzun vadeli Bilim ve Araştırma Politikaları'nın hedefi ise çok önceleri Büyük Atatürk tarafından konmuştur: "Çağdaş uygarlık düzeyinin üstüne çıkmak". Şüphesiz ki bu hedef bilimsel çalışmalar için de geçerlidir. Ancak bu hedef zaman unsurunu içermemektedir. Hedef gelecekte muhakkak ulaşılması gereken temel ülkü olarak Türk ulusunun önüne konulmuştur ve dinamik bir hedeftir. Aradan geçen yıllar içinde Atatürk Türkiye'si çağdaş uygarlık düzeyine yükselme olgusunu programa bağlayabileceğimiz, ona bir zaman boyutu ekleyebileceğimiz duruma gelebilmiştir. İlk, bilimle çağdaş uygarlık düzeyi nedir? Ülkelerin bilime katkılarını veren istatistiklerden ilk on beş yirmi ülkenin bilimsel açıdan çağdaş uygarlık düzeyini temsil ettiği görülür. Ayrıca bu ülkeler dünyada en fazla söz sahibi olan ülkelerdir. Hedefe erişme süresi de 20 yıl kabul edilmiştir. Bu erişilmesi çok zor, fakat mümkün bir hedeftir.

tir. Meçhullerle dolu bir XXI. yüzyıla Türkiye'nin güçlü girmesi amaçlanmıştır.

DPT tarafından bilim teknoloji ana planı ile ilgili bahsedilen ve özellikle önümüzdeki dönem için öngörülen 84 adet ekonomik ve sosyal kalkınma hedefi verilmiştir. Uygulama araştırma projeleri öncelikleri tesbit edilmiş ve öncelikler profilinin başlarında enerji, mikroelektronik, malzeme ve tarımsal araştırmaların bulunduğu görülmüştür. Unutmamak gerekir ki bu çalışmalar karar organına yol göstericidir. 'Bilim ve Araştırma Sisteminin' geliştirilmesi için gerekli tedbirlerin hızla alınması, araştırma harcamalarının seviyesinin belirlenmesi ve kuruluşlararası iletişim, koordinasyon ve beraberliğin sağlanması amacı ile başbakan'ın Başkanlığında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kurulmuştur. A+G harcamalarının GSMH'a oranı %0,24 olan Türkiye'nin, yıllara göre sabit bir seyir takip eden bu oranının %1'e hızla çıkması zorunluluğu vardır. Bunun için de yıllık en az %15'lik net gelişme gerekir.

Önümüzdeki 10-20 yıllık dönemde bilim ve teknoloji mücadelesinin başlıca konuları madde, maddenin yapısı, genetik, moleküler biyoloji ve ayrıca mikroelektronik, biyoteknoloji, lazer ve malzeme ile ilgili araştırma ve teknolojilerdir. Mikroelektronik, Yüksek Teknoloji adı altında kuvvetli bir bilim ve teknoloji rüzgânı estirmeye başlamıştır.

İleri endüstri ülkeleri inanıyorlar ki, 2000 yılında ve ötesinde, gelişmekte olan ülkelerin hiçbir bilim ve ileri yüksek teknolojiye dayalı endüstri kollarında kendilerine rakip olmayacaklardır. Yaratıcılığa dayanan güç, bilim meşalesi ellerindedir ve tekelinde kalacaktır.

Bu durum karşısında, uluslararası rekabet, mücadele, teknolojik savaşta bu hususu gözden hiç uzak tutmamamız gereklidir. Türkiye'nin yer ne olacaktır? TÜBİTAK'ın rolü ne olacaktır? Çünkü stratejik bir bölgede bulunan Türkiye'nin güçlü bir bilim ve teknoloji bazını oluşturmadan dünyada beklenen büyük değişimler karşısında ve ülkeler arası rekabette XXI. yüzyılda geleceğini sağlam temeller üzerine oturması mümkün görünmemektedir. Ülkemizin özlenen bilim boyutuna ve teknolojik güce

kavuşması, üniversitelerimiz, kamu kurum ve kuruluşlarımız ve özel endüstrinin beraberliği ile, büyük hamleler yapılması ve kaynaklarımızın seferber edilmesiyle mümkün olabilecektir. Bugüne kadar bu yapılmamıştır.

Bu süreçte TÜBİTAK'ın alması gerekli rol hayatidir. TÜBİTAK bu gelişmenin odak noktasında olacaktır. Çünkü TÜBİTAK millete hizmet yolunda tüm araştırmacıları kurumuca.

Beyin gücü bugün her vakitten fazla ülkelere temel zenginliğini oluşturmaktadır. Yüksek kültürel değerlerin yarattığı araştırma çalışmalarının verimliliği, gerek organizasyon ve gerekse sistemin sevk ve idaresinde yaratıcılık, zekâ, merak, sebat, yeni bir şey bulma ihtirası gibi kişisel kabiliyetlerin ortaya çıkmasını sağlayacak şartları oluşturmaya bağlıdır.

Kurumla ilgili yeni yasal düzenlemelerin söz konusu olduğu anlaşılan bugünlerde, araştırma sistemlerinin eşya tabiatında olmadığı, kolayca itilip kakılamayacağı, bilimsel çalışmaların kanallere etmek için gerekli gelişme şartlarını yaratmanın ötesinde, araştırmacıları teşvik ve onlara ilham vermenin geçerli olacağı bilinciyle, bilim adamlarımıza ve araştırmacılarımıza itimat etmenin en etkin ve geçerli yaklaşımı olduğu kanısındayım. İleri ülkelerde bu böyledir.

Aslında söylemek istediğim hususlar iki cümleyle sığır.

1. Yenisi hazırlanırca kadar Türk Bilim Politikası 1983-2003 uygulansın diyorum. TÜBİTAK böylece bunun çerçevesi içinde temel fonksiyonları daha güçlü olarak yerine getirebilecektir. Bizler de TÜBİTAK'ı değerlendirirken daha rasyonel metodlarla durumunu ortaya koyabileceğiz.

2. Bilim ve araştırma sistemimiz, diğer bir deyişle üniversitelerimiz ve araştırma kurumlarımız, uluslararası yarışta geri kalmamak için maddi ve manevi teşvik ve destek bekliyor. Herkes bir ilham kaynağı arıyor, bir ümit ışığı görmek istiyor. İşte bu ortada yok. Bunları sağlamak lazım. Bunlar yapıldığı takdirde, eminim ki, Atatürk Türkiye'si de genç ve dinamik nesillerinin azim ve yaratıcı zekâsına, bilgisine güvenerek bilim ve teknoloji alanında iddiasını ortaya koyabilecektir.





Havuzlu Sokak'taki binada, bir Bilim Kurulu toplantısı arasında çekilmiş iki fotoğraf. Arada bile sohbetler bilim üzerine olmalı.

Topaloğlu bulunuyordu. Kurum'un ilk Genel Sekreteri Nimet Özdaş da Bilim Kurulu üyesiydi.

Nimet Bey, yaptığımız görüşmede, Eylül sayımızda yayımlanan TÜBİTAK konulu yazımızı okurken gülümsiyor: "Aslında" diyor "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu hep TÜBİTAK diye anılıyor, biliyorsunuz (o zamanlar TBİTAK), benim Kurum'a telgraf adresi olarak koyduğum isimdir. Bu isim bundan sonra öylesine yayıldı ki Kurum'un ismi artık kısaltılmış olarak yurtiçinde ve dışında TÜBİTAK olarak anılmaya başlandı. Bilhassa OECD ve NATO gibi uluslararası kuruluşlarda, söylemesi de kolay olduğu için, TÜBİTAK kelimesi bir nevi Kurum'u temsil eder hale dönüştü."

1963'te Kurum'un kuruluşunda en büyük rolü oynayan MBK üyesi Albay Sami Küçük ve on iki arkadaşını tekrar tekrar anmamız gerektiğini vurgulayan, Nimet Bey, Goethe'nin 'Düşünmek kolaydır, her şey insanın düşünmesiyle başlar; ama yapmak zordur, hele düşündüğünü yapmak bu dünyadaki en zor iştir' sözünü hatırlatarak, hem düşünen hem de bunu gerçekleştiren Sami Küçük ve on iki arkadaşını başarılarından dolayı kutluyor. İkinci olarak da, hükümet tarafından benimsenmiş olan bu görüşün gerek Türkiye Büyük Millet Meclisi'nden gerek Cumhuriyet Senatosu'ndan çıkışında yine büyük emek harcayan Prof. Dr. Turhan Feyzioğlu'nu anıyor.

17 Temmuz 1963'te kabul edilen yasa, 24 Temmuz 1963'te yürürlüğe giriyor. Bilim Kurulu oluştuğundan sonra 26 Aralık 1963'te ilk Bilim Kurulu top-

lantısı yapılıyor. 1963 yılı, kuruluş formaliteleri ve çalışmalarıyla geçiyor. 1964 Mart'ında bir gün Cahit Arf, Nimet Bey'i ziyaret ederek heyecanla Kurum'un kurulduğunu, Kurum'un Türkiye'de araştırma ve bilimin gelişmesinde büyük katkıları olacağını söyleyerek kendisini Kurum'un Genel Sekreteri olarak düşündüklerini iletiyor. Nimet Özdaş bu konuda şunları söylüyor: "Ben yalnızca Cahit Bey'i dinledim, sonra bir daha görüştük kendisiyle, ben bir bekleme dönemi olacak, benimle yeniden temas kuracaklar diye beklerken, bir de baktım Resmi Gazete'de tayinim çıktı. Tabii böyle haysiyetli ve şerefli bir görevi reddetmek mümkün değildi. Ben de Mayıs ayının son günlerinde üniversiteden iki yıllık görevlendirme olarak Ankara'ya gittim ve 1964 yılı Haziran ayı başında da göreve başladım."

Nimet Bey Ankara'ya geldiği zaman ilk iş olarak yasayı inceler. "Kanun'u kaç defa okuduğumu bilmiyorum. Kanun'un lafzını, felsefesini öğrenmek için meclis tutanaklarını da inceledim, Kurum'un yasası üzerine oldukça geniş bilgi edindim. Kanun yeni bir model getiriyordu, Türkiye'de alışılmamış olan bir model; Bilim Kurulu var, Genel Sekreter var, bu ikisinin birlikte çalışması öngörülmüş. Bilim Kurulu yürütmenin başı olan Genel Sekreter'le birlikte 12 kişiden oluşuyor. Ayrıca Kurum'a geniş mali yetkiler verilmiş durumda, dolayısıyla bu geniş görüşle hazırlanmış olan yasa, bürokratik çevrelerde bekleyeceğiniz gibi bazı reaksiyonlar uyandırdı, yadırgamalar oldu. Ama gelişmiş ülkeler bu geniş görüşlü yaklaşımla bilim prob-

lemelerini çözmüşlerdir; hatta çok iyi hatırlıyorum, 1982'de Fransa'daki Bilim Şurası'nda Mitterand, 'Ayağını araştırma laboratuvarından içeri atmamış insanlara, araştırmanın mukadderatını bırakmam' sözüyle bırakın bu işleri bilim adamları yapsın, bürokrasi buna engel olmasın demek istiyordu."

Kurum'a belki de 1961 Anayasa'sından etkilenecek gelen bu sistemin bu kadar hızlı bir şekilde benimsenerek, uygulamada aksaklıkların çıkmamasını ise Nimet Bey şöyle anlatıyor: "Bilim Kurulu'ndaki ilk 11 arkadaşımızdan çoğunu tanıyordum ve bana bir nevi 'carte blanche' verdiler; beni sürekli desteklediler; teşvik ettiler; büyük katkı ve yardımları oldu." Ama bu ikili sistemin Türkiye'de kabul edilmesi yine de zordu; Nimet Özdaş şimdiki Başkanlık sisteminin Kurum'un gelişmesinde daha etkili olduğu görüşünde.

İlk Bilim Kurulu toplantısı Başkan müsteşarının makam odasının yanındaki küçük bir odada yapılır. Toplantıda, Kurum'a bir yer bulması için Nimet Bey'e 500-600 TL'lık yetki verilir. Nimet Bey de Havuzlu Sokak'ta 4500 TL'lık bir yer tutar. "Buranın yetmeyeceğini, ben de biliyordum, ama o an Ankara'da bulunabilen tek yerdi ve güzel, sunum açısından uygun (presentable) bir binaydı. Para konusunda bir boyut farkı vardı, aynı boyut farkı araştırma enstitüsünde (MAM) ortaya çıktı, ama bunlar Kurum'un gelişmesi, güçlenmesi için gerekiyordu" diyor Nimet Bey. Bu yeni binayla ilgili Cahit Bey'le olan anısını anlatıyor: "Cahit Bey bu boyut farkını öğrendiğinde sinirli bir şekilde 'sen ne yaptın? Bir sürü para



harcamışsın! Açılışa gelmiyorum..." dedi; daha sonra Cahit Bey'i ikna ettik ve Cahit Hoca yeni binayı görüncü benî yanaklarımdan öptü."

Havuzlu Sokak'a geçildikten sonra ilk olarak telefon sorunu gündeme gelir. Bunun için Ulaştırma Bakanlığı'na başvurulur ve görüşmeler sırasında Bakan "ilk açılan telefon size verilecektir" der. Bir iki hafta beklendikten sonra bile Bakanlıktan hâlâ bir ses çıkmaz. O sıralarda Başbakanlık'tan Levazım Şubesi'nden Kurum'un kurulmasını tebrik amacıyla bir kişi gelir ve Kurum'un herhangi bir gereksiniminin olup olmadığını sorar. Telefon sorunundan söz açılınca "yarın 12 adet telefon çekelim buraya" der. Nimet Bey, genel sekreterliğe, muhasebeye, ve santrale ait olmak üzere üç telefonun yeterli olacağını söyler. İki gün sonra ise TÜBİTAK ilk telefonlarına kavuşur. Aradan belli bir süre geçtikten sonra bir yerde Bakan'ı tekrar görürler ve Bakan'dan "hocam yakında sizin telefonlar geliyor" yanıtını alırlar.

Haziran ayının sonlarında Bilim Kurulu yeniden toplanır. Bu aşamaya kadar iki araştırma grubunun üyeleri seçilmiştir. Bunlardan biri Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, diğeri ise Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG)'dur. Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu'nun başına Dr. Feridun Topaloğlu getirilmiştir. Bu grup, faaliyetlerine başlamıştır, BAYG ise küçük çapta burs verme girişimlerinde bulunmaktadır.

O yıllarda Türkiye'ye tarım sektörü hakim olduğu için, bu alanda etkinliklere önem verme fikri ön plandadır ve Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu'na, her biri 30'ar yıllık 8 proje başvurusu gelir. Bu projeler, desteklenmesi amacıyla Bilim Kurulu'na iletilir. Bilim Kurulu, bu başvuruları dinler ve belki de desteklenen ilk projeler olacağı için karşı çıkmaz. Dolayısıyla, proje başvurularının kabul olunduğu gibi bir durum ortaya çıkar. Ancak, bu projelerin başvurularında bazı aksaklıklar vardır. Sözgelimi, önceden bu konuda yapılmış araştırma sonuçlarına yer verilmiyordu; araştırma ayrıntılı olarak be-



*Bir Danışma Kurulu toplantısı sonrası verilen yemekten bir görüntü. Masa etrafında yine bir çok bilim adamımız bulunuyor.*

lirtilmiyordu. 30 yıllık bu projelerin planlanması ve denetlenmesi konusundaki aksaklıkların giderilmesi için ileri ülkelerde araştırma projeleri için uygulanan başvuru formları incelenir. Sonuçta hazırlanan başvuru formuyla Türkiye'ye bu alanda yenilik getirilir.

"Benzer sorunların yaşanmaması için bu formları hazırlayıp yolladım. Bir projenin süresi 3 yıldır, ancak bu süre sonunda yenilenebilir diye şartlar koydum. Bu projelerden hiçbir yanıt gelmeyince de olay kendi kendine sonuçlanmış oldu." diyor Nimet Özdaş.

Bu ilk toplantıdan sonra, bütçe imkânları ve Kurum'un belirleyeceği politikalarla koşut olarak projeler değerlendirilir. Toplantıda diğer Araştırma Grubu sekreterleri belirlenir.

BAYG'nun başına Prof. Lütfullah Ulukan, Mühendislik Araştırma Grubu'na Yük. Müh. Turan İskit, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu'na Doç. Dr. Cahit Yalçın, Temel Bilimler Araştırma Grubu'na daha sonra Kurum'un Genel Sekreterliğini yapacak olan Prof. Dr. Tevfik Karabağ, Tıp Araştırma Grubu'na Prof. Dr. Şükrü Kaymakçalan getirilir. Araştırma Grubu Sekreterleri haftada bir Genel Sekreter'le toplanırlar; Kurum'un benimseyeceği politikalar belirlenip gruplara iletilir. Bundan sonra da ilk projelerde olduğu gibi sorunlar yaşanmaz.

Araştırma Grubu sekreterleri belirlendikten sonra Kurum'un merkez teşkilatını oluşturacak kişiler seçilir. İdari işlerden sorumlu Genel Sekreter Yardımcılığı'na Refet Erim getirilir. Muhasebe müdürü olarak Hadi Özbek

seçilir. Nimet Beyin sekreterliği için 100'den fazla başvuruda bulunulur ve bunlar arasından bu Kasım ayı başlarında kaybettiğimiz Nermin Özveren Kurum'un ilk sekreteri olur.

Havuzlu Sokak'a taşınıp Araştırma Grubu sekreterleri seçildikten sonra, çalışmalar hızla ortaya çıkmaya başlar. Araştırma projeleri sözü edilen formlarla, sözleşmeli proje olarak desteklenir; daha sonra daha

etkili olan güdümlü projeler üzerinde çalışmalar devreye girer. İlk desteklenen projeler; veterinerlik ve hayvancılık konusunda hayvan hastalıkları, besleme ve zootekni; tarım ve ormancılık konusunda ise orman yapılanması ve tarımda verim artırma üzerinedir.

TÜBİTAK'ta bu gelişmeler olurken İnönü Hükümeti istifa eder ve Hayri Ürgüplü Başbakan olur. Ziyaretine gidildiğinde Başbakan'ın "rafa kaldırılacak araştırma projeleri mi yapıyorsunuzuz?" tepkisiyle karşılaşılır. Bu tepki, aslında iletişim açısından ne kadar başarısız olunduğunun ve TÜBİTAK'ın öneminin henüz kavranmadığının bir göstergesi şeklinde alınarak, Başbakan'a dünyadaki araştırma konseylerinin durumu, Türkiye'nin ne kadar geç kaldığı, araştırmaların belirli bir süresi olduğu, araştırmanın önemi ve etkisi açıklanır; böylece hem TÜBİTAK'ın öneminden söz edilir hem de bu yeni kurum üzerine açıklayıcı bilgi verilir.

TÜBİTAK'ın yaşadığı ilginç olaylardan biri de Kurum'un 1965 yılı bütçesine girmemiş olmasıdır. O dönemlerde hükümet Keban projesiyle ilgilendiği için TÜBİTAK'ın bütçeye alınması unutulur! DPT'ne başvurulur, ama bir şey yapılamaz, daha sonra Bütçe Karma Komisyonu'na başvurularak yardım istenir. Komisyon toplantısına Nimet Özdaş da katılır ve oturum açıldığında TÜBİTAK'ın bütçesini unutulduğu belirtilir. Oturum başkanı 'Bütçeye böyle bir ek için ne düşünülür?' diye başkan söz açınca, hemen bir milletvekili kalkarak "bu Kurum'a ne gerek var? Bu Kurum'u ya DPT'ne bağlayalım ya da lağv edelim" der. Komisyondaki diğer üyelerden kimi bu fikri destekler. Bunlara



karşı Sami Küçük söz alarak böyle bir şeyin nasıl olupta unutulduğu yolundaki eleştirisini sunar. O sırada komisyon başkanı sözü Nimet Bey'e verir. Nimet Bey, Kurum'dan çok fazla kimsenin haberdar olmadığını anlayarak, TÜBİTAK'ı ve onun işlev ve amaçlarını bir kez daha anlatma ve tanıma görevini yerine getirir. Bilim ve teknolojinin öneminin anlatıldığı bu geniş açıklamadan sonra aynı milletvekili ayağa kalkar ve "Prof. Özdaş benim hocamdır, çok ciddi iş yapar, biraz önce söylediğim sözleri olduğu gibi geri alıyorum" diyerek, Nimet Özdaş'a göre 'bir fazilet örneği' gösterir. Bu aşamalardan geçerek tanınmaya ve benimsenmeye başlayan TÜBİTAK'ın, belki de gençler arasında en çok tanınmasını sağlayan, öğrencilere verdiği burslar konusu ise şöyle gündeme gelir: NATO Dairesi Başkanlığı yapan Şükrü Elekdağ, Nimet Özdaş'ı bir toplantıya davet eder. Toplantıda, Ankara Üniversitesi'nde üç profesörün, NATO burslarını belirli bir sisteme dayanmadan dağıttığı ve bursların denetlenmeden verilmeye devam ettiği ortaya çıkar. NATO'nun şartlarına dahi uymadan yapılan bu burs verme sisteminin belirli bir organizasyon ve politika işi olduğu fikrinden hareketle, çıkartılan bir kararname ile bu bursların yönetimi TÜBİTAK'a verilir. Böylece başarılı kişilerin teşvik edilmesi, desteklenmesi açısından TÜBİTAK daha da güçlenerek bu görevini sürdürürmeye devam eder.

Yine de Kurum'un o yıllardaki konumuna bakıldığı zaman pasif olduğu görülür. Teklif edilen projeler destekleniyor, denetleniyor, ama bütün bunlar Kurum dışı etkinliklerle gerçekleştiriliyordu. Gündümlü proje desteği de bulunuyor, ancak bu projelerin sayısı çok sınırlı kalıyordu. Kurum'u daha aktif hale getirmek için Bilim Kurulu, Kurum'un yasasına da dayanarak, enstitü ya da üniversitelerde araştırma üniteleri kurma fikirlerini tartışır ve bir enstitü kurma kararı alınır. Bu sırada TÜBİTAK'ın kurulmasında fikirleriyle katkıda bulunan Dr. Northrop, Amerika'da bu yöntemle başvurulmadığını belirterek bu karara karşı tepkisini dile getirir. Ancak Amerika'daki üniversiteler geniş laboratuvar olanaklarıyla hemen hemen hepsi bir teknopark niteliğinin



Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü Anfisi. Bilim Ödülü töreni için dolu.

dedir ve Türkiye'deki üniversiteler ile kıyaslama yapmak o günün koşulları için uygun değildir. Türkiye'de, özellikle o dönemde ancak böyle bir atılımın yapılması gerektiğine inanılır. Zaten Avrupa'daki yapılanmaya bakıldığında da, Fransa CNRS'ı, Almanya Max Planck gibi enstitüleri çok daha önceden kurmuştur. Böylece bir enstitü kurma fikri üzerinde çalışmalar başlar. Nimet Özdaş'tan, bu konuda bir rapor hazırlaması istenir. Nimet Bey, bu çalışma için bir yöneylem araştırmasının Türkiye'de yapılmasını teklif eder. Bu, Bilim Kurulu'na da desteklenir ve Türkiye'deki ilk yöneylem ünitesini kurmak için Amerika'da bu konuda doktora yapan Halim Doğrusöz'e teklif götürülür. Yöneylem konusunda çok iyi yetişmiş olan Halim Bey bu teklifi kabul ederek Türkiye'ye gelir ve yanına birkaç genç kişi alarak Türkiye'de sistematik bir biçimde ilk yöneylem araştırması da böylece başlar. Yöneylem araştırmasının günümüzde çok iyi bir düzeye gelmesinde Halim Bey'in büyük katkıları olmuştur. Yöneylem ünitesinde ilk olarak Türkiye'deki endüstri kesimini inceleyerek, oluşturulacak enstitü için belirleyici ve yol gösterici rapor hazırlamakla işe başlanır. 1965 yılı Enstitü kurulması konusundaki girişimlerin başlangıç tarihidir. 1966 yılında enstitünün kurulması için bir rapor hazırlanır ve daha sonra bu merkez için yer aramaları başlar. Gebze'de bulunan arazi Bilim Kurulu'na da kabul edilir. Marmara Araştırma Merkezi (MAM)'nin kurulması için (o zamanki adı Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Ens-

titüsü, kısaca MBEAE) bir kurucu komite seçilir. Bu komite, Atıf Şengün, Hikmet Binark ve komite direktörü olarak Nimet Özdaş'tan oluşur. Hızlanarak yürütülen çalışmalar sonucu 29 Haziran 1972'de Enstitü açılır. Böylece endüstri alanında kalkınma özlemini şiddetle duyan ülkemizin, yaratıcı gücünü ortaya koyacak ve ekonomik gelişme için teknolojik atılımı sağlayacak MAM faaliyete geçer.

Enstitü Direktörlüğü'ne 1968'de Bilim Kurulu'na seçilmiş olan Nimet Özdaş getirilir. 1973'te ise Nimet Bey NATO Genel Sekreteri Bilimsel İşler Yardımcılığı'na atanır. 1980 yılına kadar sürdürdüğü bu görev süresince Nimet Bey'in TÜBİTAK'la olan ilişkilerini dolaylı olarak da olsa yürüttüğünü görüyoruz. Kurum bu süreç içerisinde büyüyüp gelişirken 1980'de ülkeye geri dönen Nimet Özdaş, başkanlığı sırasında 1983-2003 Türk Bilim Politikası'nı hazırlar. Kuşkusuz TÜBİTAK'ın en büyük şansı, kuruluş aşamasında ve gelişme sürecinde yönetici yönü güçlü olan bilim adamlarından yararlanmış olmasıdır.

İlk çalışmalarına böylece başlayan TÜBİTAK, üniversite ve endüstriyle yaptığı işbirliğiyle, gençlere verilen burslar ve proje desteğiyle bilimin topluma yayılmasında etkin bir rol oynamıştır. TÜBİTAK'ın başka bir etkinliği şöyle ortaya çıkar; başarılı çalışmalar yapan bilim adamlarımızı teşvik ve çalışmalarından dolayı kutlamak amacıyla 1967 yılında bir Danışma Kurulu toplantısında, Feza Gürsey'in teklifiyle, Bilim Ödülleri'nin verilmesi fikri ortaya atılır. Nimet Özdaş ve Refet Erim'in formüle



ettikleri Bilim Ödülü Esasları Bilim Kurulu'na da onaylanır. Daha sonra Hizmet Ödülü ve Teşvik Ödülleri'nin verilmesi kararlaştırılır. Nimet Özdaş, "Hizmet Ödülü'nün şartlarını saptarken aklıma hep Mustafa İnan'ı getirdim, bu ödül, onun gibi etrafına ışık saçan, öğrencilerini sürekli bilime özendiren insanlara verilmeliydi" diyor. Teşvik Ödülü, ise son iki yılda araştırmalarını sonuçlandıran genç bilim adamlarını teşvik etmek için tasarlanır.

Bilimsel araştırma konusunda birçok alanı kapsayarak çalışmalarını sürdüren TÜBİTAK'ın özellikle fen bilimleri alanındaki etkisini Atif Şengün şöyle anlatıyor, "33 yıl çok az bir zaman, diğer ülkelere göre bu göz önünde tutularak fen bilimlerindeki gelişmelerimizi küçümsememek gerekir. Faydasız bilim diye bir şey yoktur, bakteriyofaj canlıların bulunmasından sonraki çalışmalar moleküler biyolojiyi ortaya çıkardı. Her bulgu bilim alanında yeni bir alan açabilir, ancak bilimsel çalışmalar yalnız bilim için değil sağlık, ekonomi ve endüstri alanında da yapılmalı; bilimi bu yönde kullanacak eleman bulunması ve yetiştirilmesi gerekir. TÜBİTAK bunu yaptı ve yapmaya devam ediyor."

Bilimin öneminin giderek arttığı günümüzde, büyük fizikçimiz Feza Gürsey, temel bilimin ve topluma yayılmasının önemini 11 Kasım 1968 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alırken yaptığı konuşmasında şu sözlerle anlatıyordu: "Yirminci asrın bu büyük tecrübe ve fikir macerası karşısında Türkiye ne yapabilir? Fakir milletimizden dev laboratuvarların inşasına katılması beklenemez. Fakat toplumumuz fikri tecessüse, yaratıcılığa, tabiat meselelerinin çözümüne değer veriyorsa, yeni düşünce tarzlarına katkıda bulunmak, yarının akılları durduracak teknolojisine bugünden yatırım yapmak istiyorsa, yüksek enerji fizik gibi temel bilim faaliyetlerini teşvike devam etmelidir.

.... Temel bilimde sır yoktur. Tersine bu konuda çalışan bilim adamları arasında, milliyetleri, siyasi inançları ne olursa olsun, tam bir dayanışma



*Dönemin Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay, Turan Onat'a Bilim Ödülü'nü verirken. Ortada Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf görülüyor.*

vardır. Gençlerimiz bu dayanışmadan faydalanarak milleti yarınki teknolojiye hazırlayabilirler....

Yarın yüksek enerji fizik de nükleer bombalar ve uzay araçları gibi uygulamalı saflara girince etrafına gizlilik perdeleri incek ve bu konuyu işleyenlere her türlü yardım kesilecektir. O zaman istesek de yaşa giremeyiz. Yeni teknolojiyi memleketimize küçük mîkyasta bile sokmağa kalksak malzeme, alet ve montaj masraflarından başka planlama, işletme ve geliştirme için lüzumlu bilgiyi, belimizi bükecek meblağlar ödemek pahasına satın almak mecburiyetinde kalırız. Halbuki temel konuları bugünden öğrenirsek, yarın kapalı duvarlar içinde bile kendi uygulamamızı kendimiz yürütebiliriz.

Son olarak bir noktayı daha belirtmek istiyorum. Toplumun teşvik edeceği birkaç temel bilim adamının başarısı, onların şahsı başarısı değil, bu tecessüsü ve uzak görüşlülüğü duyan toplumun başarısı sayılmalıdır. Ay'a iki üç astronot indiği zaman başarı, bu işe emek, para ve irade yatıran milletlerin olacaktır. Onun içindir ki toplum, musikiyi, resmi, şiiri lüzumsuz bulduğu anda, o toplumda her fert dâhi bile olsa, sanatkâr yetişmez. Sadé kısa vadeli düşünen, dar anlamda ütiliter felsefeye sarılan bir toplumda partikül fizikçisine yer yoktur. Fakat öyle toplumların da, yarının ileri teknoloji dünyasında, bilim ve fikir tarihlerinde yeri olmayacaktır.

İnsan, toplumun bir parçasıdır. Ama unutmayalım ki, toplum da tabiat içinde yerini alır. O yüzden temel

bilim, tabiata dönüktür. Toplum temel bilime dönük olduğu nispette bilim de insanlara uygulamalı meyvelerini bırakır. Temel bilimi unutan medeniyetler sonunda teknoloji kıtlığından ve fikir yoksunluğundan kurtulamazlar."

Bu yazıyı hazırlarken sürekli ismi geçen bir büyük bilim adamını da burada TÜBİTAK'a verdiği emek ve katkılarından dolayı anmak istiyoruz. İlk Bilim Kurulu Başkanı Cahit Arf. Cahit Hoca'yla görüşemedik. Onu tanıyanlardan, çalışma arkadaşlarından topladığımız bilgileri, anıları sunmaya çalıştık. Ama nerede Cahit Hoca'nın ismi geçse, insanların onu sevgi ve saygıyla andığını gördük. Hatta TÜBİTAK'ın önüne çıkan birçok sorunun, sözünü sakınmadan söyleyen Cahit Bey'in büyük bilimsel otoritesiyle çözüldüğünü öğrendik.

Kendi alanlarında böylesine başarılı kişilere kurulmuş ve çalışmalarına başlamış olan TÜBİTAK, yüklenmediği görevleri en iyi şekilde yerine getirmeye çalışmış ve bunda da başarılı olmuştur. Halen kendi alanlarında en ileri düzeydeki bilim adamlarının görev aldığı Kurum, amaçlarını yerine getirmek için çalışmalarını aynı hızda sürdürmektedir.

Oruz üç yılda elde edilen başarı azımsanmamalıdır, gelinen düzeyle yetinmeyen TÜBİTAK bunun yanında yapılmamış, yapılamamış olanlar için çalışmalarını sürdürmektedir. TÜBİTAK, dün olduğu gibi bugün de ülkemizin araştırma alanındaki gelişmeler ve bilime açılan yoldaki ümidi, bilimsel dayanağının ve gücünün de en önde gelen temsilcisidir. Temsilcisi olmak zorundadır.

*Bu yazının hazırlanması sürecindeki katkılarından dolayı Sayın Cumhurbaşkanı'mız Süleyman Demirel'e, Nimet Özdaş'a, Atif Şengün'e, Nevai Erder'e, Ergun Tarkın'a, Erdogan Şahabi'ye, Ayhan Çilingiroğlu'na, veim arşivçilerde katkıda bulunan Refet Erim'e ve isimini anmamayı unuttuğumuz TÜBİTAK'ın kuruluş ve çalışmalarını emek verenerleri teşekkür ederiz.*

Özgür Tek

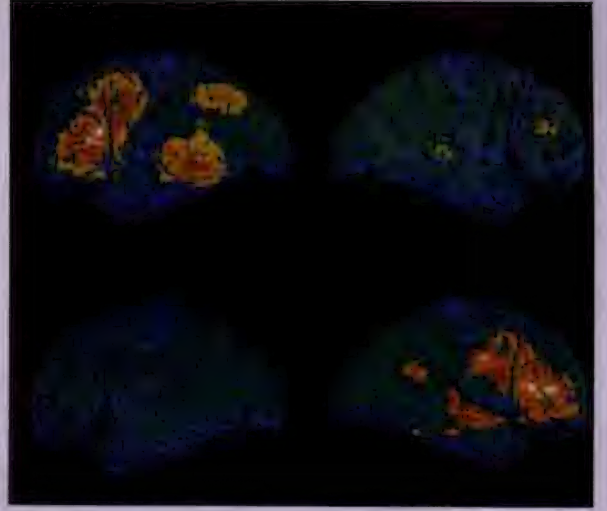
Konu Danışmanı: Refet Erim  
TÜBA Başkan Başdanışmanı

Kaynaklar  
Atay O., *Bir Bilim Adamının Romanı*, İletişim Yayınları  
Gürsey F., "Yüksek Enerji Fizik" *Bilim Teknik Dergisi*, Haziran 1992.

Özdaş N. *TÜBİTAK 1963-1985 22. yıl konuşması*  
1983-2003 *Türk Bilim Politikası*, TÜBİTAK



# Beyindeki Genetik Çözümleme



Pozitron yayılım tomografisi (PET) sayesinde, bilim adamları, glikoz gibi radyoaktif işaretleyicilerin gelişmesini gözlemleyerek, beynin nasıl çalıştığına dair dolaylı da olsa bir bilgiye sahipler. Şimdilerde, Amerikalı bilim adamları, belirli genleri, beynin çeşitli kısımlarında aktif haldeyken gösterebilen PET tekniğini geliştirdiklerini söylüyorlar. Onlara göre, bu teknik, hafızada yer alan genetik işlemleri çözümlemeye gelecekte yardımcı olacak.

UCLA'daki araştırma grubu, bu yeni tekniği yalnızca farelerin karaciğerlerinde denedi. İnsanlara uygulanmaya başlandığında bu teknikten yararlanacak olan insanlar, büyük bir olasılıkla beyinde tümör olduğu için gen tedavisi görmekte olan hastalar olacak.

UCLA Moleküler ve Tıbbi Farmakoloji Bölümü Başkanı Michael Phelps, gen tedavisinde körlemesine çalışıldığını savunuyor. Ona göre, gen tedavisinde kullanılan araç bünmeye verildikten sonra, onun nereye gittiğinden emin olmak mümkün değil.

Bilim adamları gen tedavisinde genellikle adenovirüs ve retrovirüs kullanıyor ancak bunların sakıncalı yönleri de var. Bir adenovirüs "taşıyıcısı" hedeflenen tüm hücrelere erişir ve onları doğru fonksiyon gösteren genlerle aşılar. Ancak virüsün, kendi aktardığı genlerle, hücre kromozomlarındaki DNA birbirine karışmaz. Böylece de yeni genler ergeç hücreden uzaklaştırılır. Bir retrovirüs, genetik yükünü doğrudan kromozoma bırakır, ancak, hücrenin sadece %1'ine ulaşabilir.

Araştırma grubundan Gambhir ve Herschman, tk adı verilen 'raportör' geni kullanan bir teknik geliştirdi. Bu

gen, timidin kinaz olarak adlandırılan ve Herpes simplex virüsünden elde edilen bir enzimin sentezini kodluyor. Bir raportör olarak hareket etmesi için bu gen, tedavi edici genleri hücre içine taşıyan virüsün içine sokulmuştur. Aynı zamanda tedavi edici genle aynı destekleyiciyi kullanmaktadır. Destekleyici, çevresel olaylara tepki olarak genin çalışıp çalışmamasını sağlayan DNA parçacığıdır. Dolayısıyla, tedavi edici gen her çalıştığında tk geni de aktif hale gelecektir ve bu sayede hücre timidin kinazı dışarı pompalayacaktır.

Bilim adamları, timidin kinazı bulmak için radyoaktif olarak işaretlenmiş bir ilaç ve timidin kinaza kimyasal çekimi olan asikloviri kullanıyor. Enzim, ilacı alıp ona bir fosfor atomu ekleyerek, hücresel dışarı çıkmasını önler. İlaç molekülüne eklenen radyoaktif bir florin-18 atomu ilacın varlığını açığa çıkarır.

Gambhir'e göre, "Bunun en güzel yanı, bu hücrelerin içinde radyoaktif sinyal üretmeyi sürdürebilmek." PET tarayıcısı, raportör genin çalıştığı her türlü yer ve zamanda, radyoaktif parçacıkların oluşturduğu parlak spotları kaydediyor.

Missouri, St Louis'deki Washington Üniversitesi'nde PET görüntüleme uzmanı olan Marcus Raichle, UCLA'nın bu yaklaşımını "yeni" ve "ilginç" olarak nitelendiriyor. Ona göre, asıl mücadele, PET raportör genlerini fare karaciğerinden insan beynine aktarırken olacak.

Ancak UCLA'da çalışan bir pediatrik onkolog olan Ashok Srinivasan'a göre, tk geni, beyinde tümör olan çocukların sinir hücrelerine asiklovire ya-

kın bir ilaç olan gansiklovirin yüksek dozlarına duyarlı hale getirilerek zaten aşılınmış durumda. Sonuçlar umut verici gözükse de, mükemmellikten uzak araştırmacılar florin-18'le işaretlenmiş asiklovirle neyin yanlış olduğunu bulabilecek ve onu kullanılabilir duruma getirecek bir radyoaktif izotop oluşturmaya çalışıyorlar.

Gambhir'e göre, şu anda kullanılan PET raportör geninin en büyük sınırlılığı, sadece tehlikeli hastalıklar için gen tedavisi görmekte olan kişiler üzerinde kullanılabilmesi. Her ne kadar bilim adamları zararsız olduğunu savunsa da, sağlıklı insanların beyinlerine fazladan gen yerleştirilmesi etik açıdan bir tartışma konusu. Bu yüzden UCLA'daki araştırmacılar, antisense RNA'ların küçük parçalarından oluşan radyoaktif sondalar geliştirmeye çalışıyor. Bu sondalar, bilgileri çekirdekten ribozomlara taşıyan ya da hücrenin protein fabrikaları da denilen taşıyıcı RNA molekülüne yerleştirilecek. Daha sonra, ilgili genlerin çalışmasıyla, hücre "ışık verebilecek". Gambhir bu yöntemi, beyindeki genlerin hareket halinde olduğu en üst noktada kullanmak istiyor. Örneğin bazı bilim adamları, bunun, hafızaya yazılmakla ilgili olan sinir hücrelerinin birleşme biçimindeki değişiklikler olduğuna inanıyor. Genlerin, bu tür değişimlerden sorumlu olduğu düşünülüyor.

Gambhir, bir başka olası uygulamanın, PET raportör genini HIV'e enjekte etmek olabileceğini söylüyor. HIV'le enfekte olmuş hastalarla, araştırmacılar virüsün nereye gittiğini ve neler yaptığını görebilecek.

Vogelberg S., New Scientist, 15 Haziran 1996  
Çeviri: Bezen Çetin



# Şehir ve Ulaşım

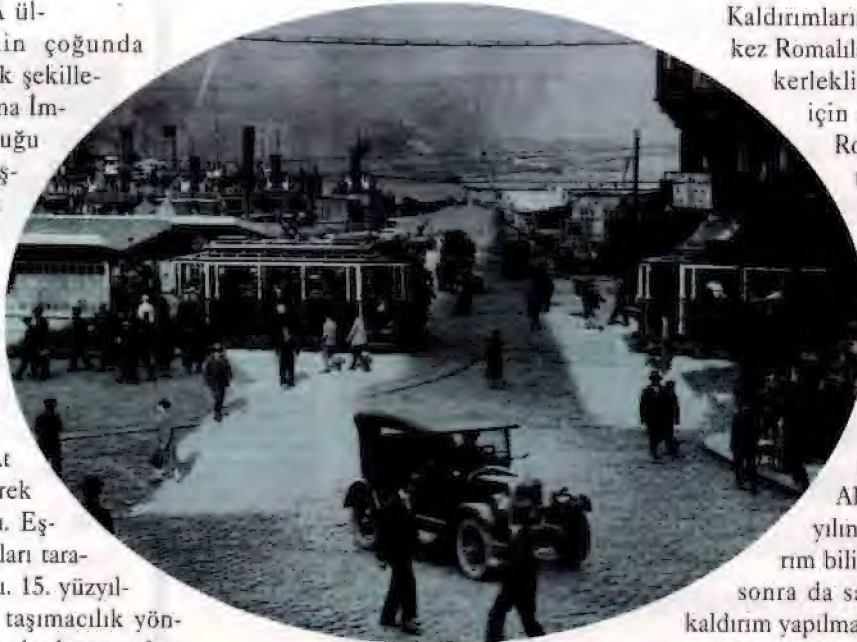
*Yollara çıktığımızda bizi hayattan bezdiren trafik durulacağına hiç benzemiyor. Ulaşım sorunu Türkiye'deki nüfus artışına paralel olarak iyice bir çıkmaza doğru sürükleniyor. Kazalarda ölenlerin sayısı gittikçe artıyor, trafikte geçirdiğimiz süreler hem zaman hem de para kaybına neden oluyor. Peki içinden çıkılmaz hale gelen bu sorun nereden çıktı ve bugünlere geldi?*

**A**VRUPA ülkelerinin çoğunda yollar ilk şekillerini Roma İmparatorluğu dönemlerinde almışlardı. İmparatorluk çöktükten sonra, önceleri bakımlı olan bu yolların bir kısmı kendi haline bırakıldı. Ortaçağ'da ulaşım- da kullanılan araçlar çok çeşitli değildi. At sırtında veya yürüyerek yolculuk yapılıyordu. Eşyalar da yük hayvanları tarafından taşınmaktaydı. 15. yüzyıldan itibaren çeşitli taşımacılık yöntemleri geliştirilmeye başlanmış olmasına karşın, bunların normal hayatta kullanılması 18.yüzyılın son çeyreğinde gerçekleşti. Enerjinin değişik biçimlerinin taşımacılığa yansmasıyla, patikalar büyütülerek yol haline geririldi.

Kent içinde işe veya sosyal faaliyetlere yürüyerek gidilirdi. Zenginler fayton veya arabalara binecek paraya sahiptiler. Bu iki taşıma türü özellikle uzun mesafeli yolculuklarda kullanılıyordu.

Yayalar ve arabalar arasındaki ilk çatışma Jül Sezar'ın Roma sokaklarında arabaların geçmesini, Güneş'in doğuşundan batışına kadar olan süre arasında yasaklamasıyla başladı. Bunun amacı gündüzleri yola çıkan yayalara olan saygıydı. Pompei'deki Forum ise sadece yayalara açıktı.

Araç trafiğine kapalı olan şehirlerden en bilineni Venedik'tir. Burada, şehir içindeki su kanalları, en yaygın ulaşım araçları olan gondolların kullanılmasını sağlıyordu. Hollanda'daki bazı şehirler de Venedik'e benzer şekilde planlanmıştır. Ancak Venedik'in



Selahaddin Giz, İstanbul Dergisi 2 (1992)

aksine, Hollanda'daki bu şehirlerden bazılarındaki kanalların yanında bulunan küçük yollar, şehre araba girmesine olanak verebiliyordu. Venedik'te de kanalların yanında bazı yollar bulunmaktadır, ancak bunlar istisnadır.



Selahaddin Giz, İstanbul Dergisi 2 (1992)

Kaldırımların ortaya çıkışı ise, ilk kez Romalılar devrinde yayaları tekerlekli arabalardan korumak için olmuştur. Kaldırımlar Romalılardan sonra unutulmuş, bunların tekrar kullanılmaya başlanması 17. yüzyıl sonlarında gerçekleşmiştir. 1666'da Londra'daki büyük yangından sonra, şehrin yeni sokaklarının hepsine kaldırım yapıldı. Fransa ve Almanya'da ise 18. yüzyılın ortalarına kadar kaldırım bilinmiyordu. Bu tarihten sonra da sadece lüks sokaklara kaldırım yapılmaya başlandı.

18. yüzyılda Fransa'da yapılmaya başlanan, yayalar için üstü kapalı geçiş yolları daha sonra tüm Avrupa'da yaygınlaştı. Bunların çoğu tepeleri camlı olmaları bakımından ilginçti. Yayaları trafikten ayırmanın diğer bir yaygın yolu ise, kemerlerden oluşan üstü kapalı galerilerdi. Bunların altında ayrıca alışveriş yerleri de vardı. Yayaları trafikten ve yağmur, kar gibi olumsuz hava koşullarından korumak amacıyla yapılan bu galerilerin altında kurulan alışveriş merkezleri, halkın birbiriyle iletişim kurabilmesini de sağlıyordu. Galerilerin moda haline gelip sık inşa edilmesinin esas sebebi de sokakların pis ve tehlikeli oluşuydu.

Yayalarla motorlu araçları ayırma usulü Anglo-Sakson ülkelerinde peyzaj mimarlarının çalışmalarıyla geliştirildi. Bu amaçla 19. yüzyıl ortalarında halk için parklar tasarlandı; çünkü o zamanlar halkın faydalanması için özel mesire yerleri yapılması konusunda çeşitli baskılar vardı. Bunun ilk örneklerine İngiltere'de rastlanabilir. Halk için yapılması istenen parklar yanında, yürüme yollarının da yapılması talep edildi.



yordu. Manchester gibi bazı şehirlerde, bu konuda baskı grubu oluşturmak üzere dernekler bile kurulmuştu.

Almanlar da, özellikle Nasyonal Sosyalizm yıllarında geniş halk kitlelerinin toplanabileceği, topluca yürüyebileceği alanlar yaratmışlardır. Ayrıca, Almanların o tarihte yürüttükleri politika, Krupp gibi sanayi devlerinin etkisi ile her Alman vatandaşının özel otomobil sahibi olmasına dayanıyordu. Almanya'da halka açık alanların ve parkların yapımına İngiltere'den biraz daha önce başlanmıştı. İlk belediye parkı Magdeburg'daki 1824 yılında tasarımı yapılan Friedrich Wilhelmsgarten parkıydı.

Bu eski parklardan en büyüğü ise, Londra dışında 1845'te yapılan Joseph Paxton tarafından tasarlanan Birkenhead parkıdır. Bu park, atlı arabalar için özel yollara ve yayalar için ayrı yollara sahipti.

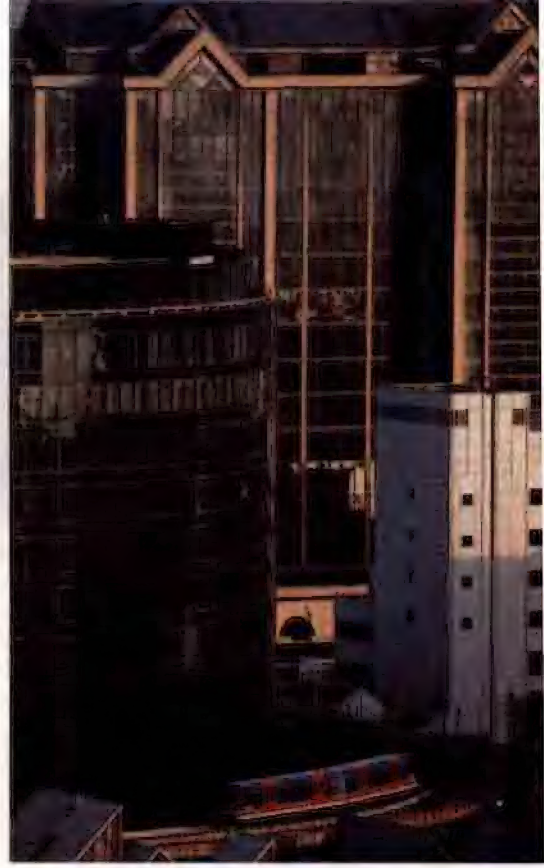
ABD'deki ilk halk parkı, 1634'te kurulan Boston Common parkıydı. 1857 yıllarında New York'taki Central Park'ın düzenlemesini yapan Fredrick Law Olmsted ve Calvert Vaux, Paxton'un ki ne benzer bir tasarım geliştirmişlerdi; ancak bu tasarım daha ileri bir düzeydeydi. Kavşaklar, büyük ve küçük park yolları, özellikle park yollarının ve otoyolların düzenlenmesinde metropoller için örnek olmuştur. Olmsted bu yolların tasarımında Birkenhead parkından büyük ölçüde esinlenmiştir. Esasen bu tür büyük parklar, içindeki yollarla birlikte küçük birer şehir tasarımına benzediğinden, bu konuda iyi birer örnek oluşturmurlar.

## Otomobillerin Ortaya Çıkışı

19. yüzyılın ortasından itibaren büyük şehirlerde ulaşım sorun haline gelmeye, ana sokaklar tıkanmaya başladı. Aslında yayalarla araçları birbirinden ayırma fikrini ilk ortaya atan kişi, 15. yüzyılda Leonardo da Vinci olmuştur. Vinci'ye göre, trafik yer altından gitmeliydi.

Otomobilin devreye aniden girişi, buna duyulan talep ve sonuç olarak toplu ulaşımın büyük ölçüde ihmal edilmesi, ABD ve Avrupa'nın birçok yerinde trafik sorununu baştan itibaren bızlandırmıştır. Toplularda ilk gelişme, 1860 yılında Londra'da hizmete giren ilk raylı sistemdir. Buharlı trenle çalışan raylı sistemler özellikle İngiltere'de yakın kentleri birbirine bağlayarak yaygınlaşmaya başlamıştır.

Metronun ilk örneği de yine Londra'da görülür. Londra'da yayaların kullandığı Thames Tüneli'nin 1843 yılında bir demiryolu şirketi tarafından satın alınarak içine demiryolu döşenmesi ve demiryolu teknolojisinin ilk kez yeraltında uygulanması metronun ilk adımını oluşturmuştur. 1863'te Paddington ile Farrington Sokağı arasında açılan Metropolitan Hattı, Londra metrosunun ilk parçasıydı. Metronun keşfedilmesine giden sebep, kent lekelerinin büyümesi ile, özellikle işle ev arasındaki yolculuk mesafelerinin uzaması ve daha önceleri yaya olarak erişilebilen uzunlukların artık araç kullanmadan erişilebilmesinin olanaksız hale gelmesiydi.



Raylı sistemlerin kullanımı Londra'dan sonra 1892'de Chicago'da, 1896'da Budapeşte'de, 1897'de Glasgow'da, 1900'de Paris'te, 1902'de Berlin'de yaygınlaşmıştır. Türlü farklı olmakla birlikte 1875'te İstanbul'da Karaköy ile Şişhanebaşı arasında hizmete giren, halatlı çekme sistemiyle çalışan tünel de ilk raylı sistemlerdendir.

ABD'de raylı sistemlerin ilk örneği atlı tramvaylardı. Bunların da ilk örneği 1827'de New York'ta kullanılmaya başlanan, atların çektiği 18 kişilik arabalardı. Bu arabalar daha sonra ray sistemine oturtulmuş ve Avrupa'da da yaygınlaşmıştır. İstanbul'da 1871 yılında kullanılmaya başlanan atlı tramvaylar 1924'te elektrikli tramvaya dönüştürülmüştür.

Trafik sorunu olmaya başlamasının başlıca iki sebebi, 19. yüzyılın ikinci yarısında geliştirilip 1895'ten itibaren yoğun olarak kullanılmaya başlanan bisiklet ile 1885 yılında Carl Benz ile Gottlieb Daimler'in icat ettiği otomobilin hızla yaygınlaşmasıdır. Bisiklet ise o sıralar Avrupa'da en çok gençler ve düşük gelirli kişiler tarafından kullanılıyordu. 1930'larda en çok bisiklet trafiği olan ülkelerin başında, Hollanda, Danimarka, Belçika ve Almanya geliyordu. Almanya'da bisiklet kullananların oranı % 30'du. Ancak yine de ulaşım sorununun başlıca sebebi bisikletler değil otomobillerdi. Otomobilin devreye girişiyle trafik kazalarında da giderek artış olmaya başladı. İngiltere'de 1930 yılına kadar otoyol güvenliğinin artırılması için







Viyana'da eskiden kullanılmış olan (solda) ve halen kullanılmakta olan tramvaylar

çeşitli kampanyalar yürütüldü. Yine 1930'lu yıllarda şehirçi yollarda hız sınırı getirildi ve ayrıca sürücü ehliyeti almak zorunlu oldu. Almanya'da da otomobil güvenlik kampanyaları oldukça sık gündeme geliyordu; ancak alınan önlemler, kazalardaki ölüm sayısı İngiltere'deki oranlardan daha fazla olmasına karşın, yeterli değildi. Bu durum o zamanlar Almanya'nın içinde bulunduğu ekonomik ve politik istikrarsızlıkla açıklanabilir.

## Trafik Düzenlemeleri

Trafiği düzenlemenin en etkili yollarından biri trafik yönetmelikleriydi. Bunların modern bir şekilde hazırlanması, ilk kez 1901 yılında Genel Otoyol Trafiği Yönetmeliği'ni yazan Amerikalı William Eno tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu yönetmelik 1903 yılında

New York'ta kullanılmaya başlanmıştır. Buna benzer yönetmelikler daha sonra diğer ABD eyaletlerinde de kabul edilmiş, Paris'te 1912 yılında benzeri bir otoyol kanunu yürürlüğe girmişti.

Aynı tarihlerde ayrıca, trafiğe kapalı olup yalnızca yayalara ve tramvaylara açık olan yollar, tek yönlü sokaklar da devreye girmişti. Tek yön uygulaması New York'ta 1907'de, Boston'da 1908'de, Paris'te 1909'da, Buenos Aires'te 1910 yılında başlatıldı.

Diğer önemli bir gelişme, trafiğin bir insan veya teknik bir araçla yönlendirilmesi idi. Bu çözüm trafik ışıklarının ilk türüydü. Trafiğin teknik olarak yönlendirilmesi ilk kez İngiltere'de gerçekleştirilmiş, sonradan Fransa ve New York'ta da uygulanmaya başlanmıştır. Trafik ışıklarının ilk şekli 1868'de İngiltere'de kullanılmaya başlanan ve sokakta karşıdan karşıya geçmeyi sağlayan dur ve dikkat sinyaliydi. Bu sinyal demiryollarında kullanılan sinyallere benziyordu. Geceleri kırmızı ve yeşil ışığı yanıyordu ve Houses of Parliaments'in yakınındaydı. Bu yeşil ve kırmızı ışığın yanması gazla sağlanıyordu ve iki saat yakıldıktan sonra söndürülüyordu.

Üç renkli trafik ışıklarının ortaya çıkışı ilk kez 1918'de New York'ta olmuştur. Bu ışıklar İngiltere'de önceleri sadece demiryollarında kullanılıyordu. 1923 yılından sonra karayollarında da kullanılmaya başlandı. Paris'te trafik ışıklarının ilk kullanılışı 1922 yılında, Berlin'de ise 1924'te gerçekleşti.

Kavşak sistemi ilk kez 1903'te New York'ta Columbus Circle yakınında yapıldı. Aynı sistem 1907'de Paris'teki Place de l'Etoile'e uyarlandı. Beş yıl sonra Champs Elysées üzerindeki Rond Point'e de kavşak yapıldı. 1926'da Piccadilly Circus da kavşak olarak düzenlenmişti. Bir yıl sonra kavşaklar Londra'da yedi yere daha yapıldı.

Trafik düzenlenmesi konusunda hukuki yerkinin 1839'da polise devredilmesine rağmen, bunun polisin görevi haline gelmesi 1860'lı yılları buldu. İlk trafik işaretleri 1903 tarihli Motorlu Taşıt Kanunu ile ortaya çıktı. Bunlar genellikle hız limitleri ve tehlike işaretleriydi. 1910 yılında trafik işaretleri hakkında ilk uluslararası anlaşma yürürlüğe girdi. 1924 tarihli Londra Trafik Kanunu ile 1930 tarihli Karayolları Trafik Kanunu çeşitli trafik düzenlemelerine yer veriyordu. Bunların arasında tek yön yollar ile yaya geçiş yolları gibi uygulamalar vardı. 1927'de Paris'te ilk kez çizgili yaya geçiş yolları kullanılmaya başlandı. Daha sonra bunlar İngiltere'de oldukça yaygınlaştı. Bugün kullanılmakta olan uluslararası trafik işaretlerinin çoğu 1923-1926 yılları arasında tasarlanmıştır. Ne var ki, o günlerde bile trafiği düzene sokmada bu işaretler yetersiz kalıyordu. Onun yerine birçok yeni önlemin geliştirilmesi gerekiyordu.

Trafiği azaltmada İngilizlerin metro fikrine karşılık Fransızlar daha başka fikirler geliştirdiler. Bunlardan en ilginç Henry Jules Borie'nin 1865 yılındaki bir önerisiydi. Bu öneriye göre, yayalar için sokakların üzerinde 20-30 metre yüksekliğinde teraslar yapılacaktı. Buhar enerjisiyle çalışan asansörlerle yaya istediği sokak katına inip çıkabilecekti. Buna benzer bir düşünce 1910 yılında Londra'da düzenlenen Kent Planlaması Konferansı'nda Eugène Hénard tarafından ileri sürüldü. Hénard'a göre, o zamanki mevcut sokakların üstüne paralel yollar yapılacaktı. Bu yollar bisiklet gibi hafif araçlar ve yayalar için olacaktı. Hatta üç dört kat platform yapılabilirdi. En yüksek platform yayalar ve arabalar, ikincisi tramvaylar, üçüncüsü boru hatları ve kablolar ve dördüncüsü de eşya taşıma için kullanılabilirdi. Fransızlar bu fikirlerini 1920'lerden sonra da savunmaya devam ettiler.

Bu farklı fikirlerden belki de en fantastik olanı Edgar Chambless'in Roadtown isimli kitabında yayınlanmıştı. Kitap 1910 tarihliydi. Chambless'a göre, modern gökdelenler dikine değil enine doğru yapılmalıydı. Bir anlamda, gökdelenler yan yatırılmalıydı. Bunlar, içinde ulaşım olanakları da bulunan iki katlı apartmanlar haline dönüştürülecekti. Bisiklet dışındaki tüm ulaşım türleri elektrikli tek raylı sistemden oluşacaktı. Bu sistemde sokaklara veya otomobille-



Kopenhag'da bisiklet park yerleri (altta), Hollanda'da bisikletliler için alçak trenler(üstte)



re gerek yoktu. Ulaşımın bir bölümü yeraltında gidecekti. Bu da sadece tek raylı trenlerden oluşacaktı. Bunun üzerinde apartmanlar yapılacaktı (yani yan yatmış gökdelenler), bunların çatısı yayaların geçiş yolu olacak ve üstü de camla kaplanacaktı. Bunların dış kısımlarında bisikletler ve patenliler için küçük yollar yapılacak ve böylelikle yayaların motorlu trafikle pek bir ilişkisi olmayacaktı.

Bu tür ütöpik planlar şehir hayatının gerçekleriyle bağdaşır nitelikte değildi. Ancak hepsinde temel amaç, o günkü ve gelecekte meydana gelebilecek ağır trafik sorununa acil ve etkin çözümler bulabilmektir. Bu gereksinimler şehir planlamacılığının önemini ortaya koydu.

Birinci Dünya Savaşı öncesinde bile trafiğin bu kadar yoğun bir problem oluşturması bugünkü durumun içinden çıkılmazlığını iyice ortaya koyuyor. Üstelik o zamanlarda kullanılan otomobiller sadece zenginler içindi veya spor amaçlıydı. Henüz ticari olarak kullanılmaya başlanmamıştı.

## Otomobillerin Yaygınlaşması

Dünyanın en çok motorlu araç kullanan ülkesi ABD iken, Avrupa'da başı İngiltere çekiyordu. En az araç kullanan ülke olan Almanya'da ise şehirler ve şehir dışındaki yerleşim birimleri arasında büyük fark vardı.

ABD'de Avrupa ülkelerine kıyasla daha fazla otomobil kullanılması başlıca tarihi sebeplerinden ilki, 1908-1914 yılları arasında otomobillerin seri üretimine başlanması ve böylelikle 1915 yılından itibaren ABD eyaletlerindeki trafiğin raylı sistemden motorize sisteme dönüşmesiydi. 1920-1928 tarihleri arasında demiryolları, müşterilerinin % 38'ini kaybetti. 1914'te kayıtlı otomobil sayısı 1-2 milyonken, 1930 yılında bu sayı 23 milyona yükselmişti. 1922'de otomobillerin yıllık satış sayısı 2 274 000 iken, sadece 6 yıl sonra bu rakam 4 455 000 ile iki katına ulaştı.

Buna karşılık Almanya'da 1913 yılında otomobil sayısı 50 000 iken, İngiltere'de 106 000 idi. 1930 yılında Almanya'daki otomobil sayısı ABD'ye asla yaklaşacak bir oranda değildi, henüz yarım milyon bile etmiyordu. İngiltere'de ise bir milyonun biraz üzerindeydi. Bunun başlıca sebebi Avrupa'daki otomobille-

rin alımının ve kullanımının oldukça pahalı olmasıydı; çünkü bunlar fabrikasyon ürünü değildi, elde üretiliyordu, yani montaj hattı henüz yoktu ve petrol fiyatları da oldukça yüksekti. Motorlu taşıtların vergisi de hesaba katılırsa, bunları alanlar daha çok varlıklı kişilerdi.

1913 yılında İngiliz firmaları toplam 35 000 motorlu araç üretmişlerdi. Aynı tarihte bu rakam ABD'de yarım milyona ulaşıyordu. Bunun dörtte biri Ford tarafından üretilmişti. Almanya ise bu konuda iyice geri kalmıştı. 1913'te üretim miktarı sadece 8 000 idi. İngiltere'de üretilen otomobiller gerçi son derece kaliteliydi, ancak Amerikalılar otomobil üretiminde artık standardizasyonu yakalamışlardı. Özellikle Ford ve General Motors bu konuda başı çekiyordu.

Alman otomobil endüstrisinin o yıllarda fazla gelişmemesinin sebebi savaş yıllarının ekonomik dalgalanmalarıydı. 1910 yılına kadar otomobil üretiminin % 50'sini Benz sağlıyordu. 1923-24 ekonomik krizi otomobil üretiminin beşte dördünün sona ermesine neden oldu. 1929 yılında General Motors'un Alman firması Adam Opel'i satın alması ve Köln'de 1925'de Ford'un şubesinin açılması bile Almanya'daki otomobil üretiminde bir dönüm noktası olamadı. Asıl dönüm noktası İkinci Dünya Savaşı sonrasında Volkswagen'in üretilmeye başlamasıydı. Esasen Volkswagen Hitler'in bir projesiydi.

Almanya, İngiltere ve ABD'de ortak nokta mevcut sokakların motorlu araç potansiyelini karşılayamaması ve uygun olmayıştı. Sokaklar dardı ve karayolu altyapısı araç trafiğini kaldırabilecek kapasitede değildi. Bunun yanında yeterli araç parkyeri, trafik düzenlemesi ve trafik sinyalleri bulunmuyordu. Öyle ki, motorlu araçların çoğalması sokakların genişletilmesinden çok daha hızlı oluyordu. ABD'de sıkıntı giderek çoğalıyordu. 1925'teki istatistiklere göre, bir yıl içinde trafik kazalarında ölenlerin sayısı 24 000, yaralananlarınki 600 000 idi. ABD kentlerinde, otomobil ile kent merkezine 1,5 saat süren uzaklıklarda ve dağınık şekilde banliyöleşme yaygındı. Bu da otomobil kullanımını artırıyordu. Özel otomobil kullanımı banliyöleşmeyi, banliyöleşme de özel otomobil kullanımını körüklüyordu. ABD ekonomisinin büyük ölçüde otomotiv endüstrisine dayalı olduğuna bu açıdan şaşmamak gerekir. Bu sorunlar üzerine birçok







*Modern toplumun en iyi bireysel ulaşım aracı olan otomobillerin teknolojisi gittikçe gelişiyor. Amaç kazaları azaltmak, güvenliğini sağlamak. Yine de bu teknolojiler trafik sıkışıklığının azaltılmasında çözüm değil.*

önlemler düşünüldü ve çareler araştırılmaya başlandı.

Özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra trafik düzenlemesi konusunda birçok kitap yazıldı. Komiteler oluşturuldu. Batıda şehir ve bölge planlığı geliştirildi ve politik güç haline getirildi.

1960-1984 yılları arasında Avrupa'da ve ABD'de ulaşım politikaları sürekli

şekilde motorlu araç endüstrisi tarafından yönlendiriliyordu. 1920'lerin sonundan başlayarak toplulaşmacılığa olan talep giderek azalmıştı. Şehirlerin yol yapısı otomobil kullanımına uygun olarak geliştirilmişti. Hatta banliyölere gitmek sadece özel araçlarla mümkündü, toplu taşıma araçları buralara fazla uzanmıyordu.

## Ulaşım Politikalarında Dönüşümler

Ali Türel

Prof.Dr. ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Batı Avrupa ülkeleri ve diğer bazı sanayileşmiş ülkelerde son 10-50 yılda ulaşım politikalarının gelişmesinde üç dönem tanımlanabilir:

1- Önceleri özel araba sahipliği yaygın değildi, yolların kapasite ve kalite olarak standardı düşüktü. Toplu taşımacılığın kapsamlı olarak sunulmasının yanı sıra yaya yolculukları toplam yolculuklar içinde önemli paya sahipti.

2- Daha sonra özel araç sahipliği ve karayolu taşımacılığı, fert başına gelirin artışıyla birlikte hızlanmıştır. Bu gelişmeye karşılık, yol kapasitelerini artırma girişimleri ağırlık kazanmıştır. Bir taraftan şehirlerarası karayolları ve otoyollar inşa edilirken, diğer taraftan yeni kent içi yol yapımı, mevcut yolların kapasitelerinin artırılması, trafik düzenleme ve otopark sağlama çalışmaları yoğunluk kazanmıştır. Diğer taraftan toplu taşımacılığın yapılan yatırımların azalması nedeniyle toplu taşıma sistemlerinin toplam yolculuklar içindeki payları gerilemiş, bazı ülkelerde yüzde 20'nin altına inmiştir.

3- Üçüncü dönemde, artan araba sahipliğinin ve gerileyen toplu taşımacılığın yol açtığı trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği gibi sorunların pek çok kentte ciddi boyutlara ulaşması nedeniyle, özel araçlı yolculukların kısıtlanması ve toplu taşıma sistemlerinin hem kent içi hem şehirlerarası yolculuklarda artırılması politikaları uygulamaya başlanmıştır. Özellikle raylı toplulaşım sistemlerine yatırımlar artmış, paralı yol uygulamaları, bazı yolların trafiğe kapatılması ve park etme yasakları gibi yöntemlerle özel araç kullanımının azaltılması sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak, pek çok kentte ortaya çıkan kentsel doku, geniş kitleleri özel araca bağımlı duruma getirmiş olduğundan toplulaşım politikasına dönüş mümkün olamamaktadır.

Türkiye'de özel araç sahipliği 1000 kişiye 50

araçla; OECD ülkeleri ortalamasının dokuzda biri kadardır. Ülkemiz araçlı kent içi yolculuklarının yarısından çoğunun toplu taşıma araçları ile yapıldığı bir ülkedir. Ancak, bir taraftan özel araç sahipliği ve kullanımı diğer Avrupa ülkelerine göre daha hızlı artarken, diğer taraftan özel araç sahipliğinde kentler ve kentlerin değişik semtleri arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Ankara, İstanbul gibi kentlerin bazı semtlerinde özel araç sahipliği Avrupa ortalaması düzeyindedir. Trafik sıkışıklığı büyük kentlerin özellikle merkezî bölgelerinde önemli bir sorun haline gelmiştir. Trafikin hava kirliliğine etkisi de giderek artmaktadır.

Türkiye'de ulaşım ile ilgili temel sorun, toplu taşımacılığın payının, özel araçlı ulaşım göre azalmasının önlenmesidir. Özellikle, belediye otobüsleri ile toplulaşım hizmetleri yeterli sıklık, rahatlık ve konfor düzeyinde sunulmamaktadır. Otobüs filoları eski ve sayıca yetersiz olduğu için duraklarda bekletme süreleri uzun olmaktadır. Çok yolcu alınması nedeniyle otobüs yolculukları gerekli rahatlıkta değildir. Toplulaşım hizmetlerinin sunumundaki bu tür sorunlar özel araçlı yolculuklara yönelimi artırmaktadır. Özel araçlı yolculukların payının artması trafik sıkışıklığı sorununu hızlandırmaktadır.

Kentlerdeki yerleşme dokusu yaygınlaştıkça yeni konut alanları ile kent merkezi arasındaki uzaklıklar artmakta, yetersiz sayıda otobüslerle, beklenen sıklık ve rahatlıkla toplu taşıma hizmeti sunulması olanaksız duruma gelmektedir. Hızlı raylı sistemler, yaygınlaşan kentlere toplu taşıma hizmeti sağlamada en etkili araçlardır. Bazı kentlerimizde metro sistemlerinin yapımına başlanması, bazılarındaki ise işletmeye açılması bu konuda çok olumlu gelişmelerdir. Büyük kaynak gerektiren bu tür yatırımlarla kentlerin büyümelerine yakın hızda raylı sistemler kurulması konusundaki girişimlerin başlamış olması kent planları için sevindiricidir.

Özel otomobillerin giderek çoğalması, trafik sıkışıklığının yanında iki önemli soruna daha sebep oldu: Çevre kirliliği ve enerji. Bazı şehir ve eyaletlerde bu sorun yolların ve banliyölerin çoğalması ile aşılmaya çalışıldı. Parkyeri sorunu ise giderek artıyordu. Bunun çeşitli çareleri vardı: En etkili çözüm yolu toplulaşım-cılığı artırarak, özel otomobil kullanımını sınırlandırıcı bazı çarelere başvuruyordu. Çarelerin başında, toplulaşımı daha ucuz, daha konforlu hale getirerek özel araç kullananlar için de cazip kılmak geliyordu. Ayrıca ilk örnekleri Brüksel ve Londra'da bulunan raylı toplulaşım istasyonlarının çevresinde yapılmış olan otoparklar da, kişilerin araçlarını park ettikleri noktalardan toplulaşım araçlarıyla yollarına devam etmelerini sağlamaya yönelik bir çareydi. Trafikin azaltılmasında diğer etkili çözümler, otomobil kullanımını pahalı hale getirmeyle ilgili olan çözümlerdi (örneğin şehir merkezinde yüksek park ücretleri, paralı yollar gibi). Ancak bu tür çözümler sadece düşük gelirli olumsuz etkilediğinden, sosyal dengesizliğe neden oluyordu. O nedenle çok fazla yaygınlaşmamıştı. Bunların dışında en çok kullanılan yöntem ise, otopark ücretlendirilmesi idi.

Trafikin şehir merkezinde azaltılması için üzerinde çalışılmış olan diğer bir yöntem ise, bu merkezlerin yakın çevresinde uydu kent, yeni kent (new town) gibi yerleşim yerleri yaratmaktır. Bu yaklaşım şehir planları tarafından, başta İngiltere'de olmak üzere birçok batılı ülkede, örneğin, New York, Chicago, Toronto, Paris gibi dünyanın belli başlı metropollerinde, başarı ile uygulanmıştır. Bu uygulamanın ön şartı ise hızlı ve etkili bir ulaşım sistemidir. Yani banliyö trenlerinin, bölgesel metro sistemlerinin bu yeni kentlere ulaştırılmasıdır. Bunlar çoğunlukla kent yönetimi ile işbirliği içinde, ancak ulusal demiryolu yönetimleri tarafından çalıştırılmaktadır.

## Yeni Sorunlar

1973-1974 ile 1979 petrol krizleri ulaşım araçlarına ve trafiğe damgasını vurdu. Avrupa'da ve Amerika'da şehirci toplulaşım önem verilmeye çalışıldı. Fransa'da nükleer gücün yaygınlaştırılıp elektrik enerjisine dönüştürülerek Paris'teki toplu taşıma ağında kullanılması tasarlandı. İngiltere'de 1977 yılında ya-



yınlanan Ulaşım Politikası (Transport Policy) adlı raporda "etkili bir toplu taşıma politikasının devamının sağlanması ve trafiğin etkin yönetimi, enerji ve çevre sorunlarının çözülmesine yardımcı olacaktır" ifadesi kullanıldı. Ayrıca trafik fazlalaşmasının en azından on-on beş yıl daha devam edeceği, ancak bir zamanlar umulduğundan daha yavaş bir süreç göstereceği belirtildi. Raporda ayrıca resmi ve özel kuruluşlarla, bireylerin ulaşım politikasının gerçeklerine daha duyarlı olmaları gerektiği açıklanıyordu. Büyük hastane, okul, ofis ve alışveriş merkezlerinin son yıllarda gittikçe şehir banliyölerine yapıldığına dikkat çekilerek, bu durumun ulaşım araçlarına olan ihtiyacı giderek artırdığı, ileride yürümeyi tercih edenler için yeni düzenlemeler yapılması gerektiği ve ulaşım araçlarına olan bağımlılığı azaltıcı düzenlemelere gidileceği, raporun önemli noktalarındandı.

ABD'deki önlemler ise biraz daha farklıydı. Enerji sorunu karşısında en belirgin çözüm yollarından biri 1975 Enerji Politikası ve Koruması Kanunu ile getirilen galon başına ortalama 27,5 mil gidecek olan yeni taşıtlardı. Bu rakam 1985 yılında çıkarılan araçlar içindi. 1975 yılı değeri ise galon başına ortalama 15,8 mil idi.

İngiltere'nin çıkardığı Beyaz Senet de petrol ve dizel yakıt yerine, taşıtlarda kullanılabilecek alternatif yakıtlara dönüşü öneriyordu.

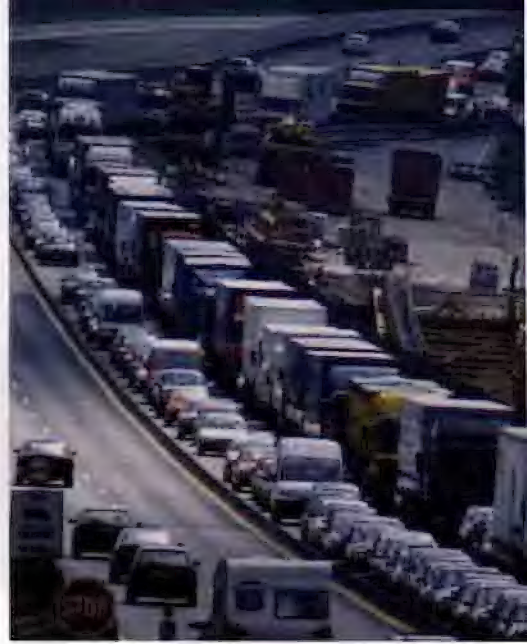
Fransızların çözümü, şehir merkezlerini mümkün olduğunca sakinleştirmek için uydu kent sayısını artırmaktı.

Almanya, toplu taşıma yüklü finans ayırmaya önem verdi; çünkü Frankfurt'ta 1951 yılındaki kayıtlı araç sayısı 17 647 iken, 1961'de 104 484, 1971'de ise bunun iki katı miktara ulaşmıştı. Otomobile olan talep bitmek bilmiyordu.

Ulaşım politikasıyla ilgili olarak 1985'ten günümüze daha temel değişimlerin olması gerektiği öne sürülüyor. Motorizasyondan toplam çevre kalitesine, sürdürülebilir ekonomiye, multimodal ulaşım ve mevcut yolların etkili yönetimine daha fazla ağırlık verilmesi gerektiğinden bahsediliyor.

Büyük şehirlerde sürekli tıkanan sokakların yükünü azaltmak amacıyla yeni yolların sayısı da 80'li yılların başından itibaren artırıldı. Ancak bu yeni yollar trafik artışını iyice hızlandırdı. Yollardaki trafiğin inanılmaz boyutlara gelişiyse araçlar eski sokakları kestirme olarak kullanmaya başladı. Böylece yeni yol yapmanın trafiği azaltmada iyi bir çözüm olmadığı anlaşıldı. Şehir yolları ayrıca gürültüyü, kirliliği artırdı, şehirlerin estetiğini bozdu. Böylelikle özel araçlara olan gereksinimin azaltılması toplu taşıma olanaklarının geliştirilmesi için yeni çareler aranmaya başladı.

Trafik kadar artan diğer bir unsur da çevre kirliliğiydi. Otomobillerden gelen egzoz gazını kontrol altına almak için ilk düzenlemeyi yapan, ABD'nin California eyaletiydi. 1977 yılında sadece 7 ABD eyaleti yılda 100 günden fazla federal atmosfer standartlarını aşarak havayı kirletmişti. Emisyon kontrol maliyetleri yüksek olduğundan 1980'li yıl-



lara kadar ulaşım araçlarındaki şehir atmosfer kirliliğini azaltıcı önlemlere çok fazla önem verilmedi.

1980'li yıllar sağlıklı yaşama olan ilginin artması bakımından önemlidir. Bu yıllarda yemek alışkanlığından başlayarak araba kullanmaya kadar tüm tüketim alışkanlıklarında fikirler değişim gösterdi. Özellikle 40 yaşından küçük olanlar eskilerin otomobil bağımlılığına kapılmadılar, yürümeyi ve toplu taşıma araçlarına binmeyi seçer oldular. Jogging, yürüme ve bisiklete binme moda haline geldi, hatta günlük yaşamın ayrılmaz birer parçası oldular.

Bu dönemde çevre dostu otobüsler üretildi, raylı sistemler daha çevreci olduklarından bunlar yaygınlaştırılmaya çalışıldı ve kişiler uzun yolculuklarda otomobil yerine uçağı tercih etmeye başladılar.

Bugün batı ülkelerinde iki kişiye ortalama bir motorlu araç düşüyor. Bu rakam gelişmekte olan ülkelerde yüz kişiye üç motorlu araç olarak gösterilebilir. Avrupa Birliği'nde özel otomobiller ulaşım tercihinin % 75'ini oluşturuyor. Bu tercihin sebebi ise çok kolay anlaşılır cinsten: Otomobil kişiye bağımsızlık duygusu veriyor ve yolculuklarda esneklik sağlıyor. Aslında bunun dışında da fazla bir avantajı yok. Bakımı, park sorunu, benzin masrafı, kaza yapma riski gibi sorunlar bazen kişileri otomobillerden bezdirebiliyor. Motorlu araçlar, kullanmayanlara da zarar veriyor. Hava kirliliği yaratarak insan sağlığını tehdit ediyor; yayaalara çarparak ölümlere neden olabiliyor.

Şehir içinde otomobil kullanma isteğinin azaltılması ancak toplu taşıma ağının yoğunlaştırılması ve birbiriyle iç içe geçmesi yoluyla sağlanabilir. Yolu-







lar şehir içinde kolaylıkla bir araçtan inip diğerine binebilmeli, duraklarda beklememeli ve toplu taşıma ücretleri kabul edilebilir düzeyde olmalıdır.

Avrupa'nın birçok ülkesinde yolcular otobüsten inip yakındaki bir duraktan tramvaya, metroya binebilmekte, otomobillerini veya bisikletlerini park ettikleri noktalardan yine toplu taşıma araçlarını kullanabilmektedirler. 1970-1993 yılları arasında 15 Avrupa Birliği ülkesinde yolculuk oranı yılda % 3,2 oranında arttı. Yine bu süre içinde her Avrupa vatandaşının katettiği ortalama yol uzunluğu 16,5 km'den 31,5 km'ye ulaştı. Otomobil kullanımı da buna paralel olarak hızla arttı. 1975 yılında her 1000 kişiye karşılık 232 otomobil düşerken, bu rakam 1995'te her 1000 kişiye 435 otomobile ulaştı. Toplu taşıma ise, otomobili olmayanlar veya kullanamayanlar için önem taşıyor. Bugün Avrupa'da yaklaşık 100 milyon yaşlı ve 50 milyon özürlü var. Bu kişiler toplu taşıma araçlarına bağımlıdır. Yine de Avrupa'da otomobil kullananların sayısı her geçen gün artıyor, otomobil satışları giderek yükseliyor.

Toplu taşıma araçlarının yolcu alma kapasitesi düşünüldüğünde, özel araçların yolda kapladığı alandan daha az yer kapladığı bir gerçektir. Yani özel aracı tek başına binmiş bir kişi, kuşkusuz otobüsle giden bir kişiden çok daha fazla yer kaplamaktadır. Trafik mühendisliğinde motorlu araçları yolları kullanmaları açısından karşılaştırabilmek için Özel Otomobil Birimi Eşdeğeri (Passenger Car Unit - PCU) denilen bir katsayı kullanılır. Bu katsayıya göre, bir binek aracı "1.00" kabul edilerek diğer araçların yolları etkileme oranları hesaplanır. Buna göre, minibüslerin PCU'ları 1,2 - 1,5, kamyonların 1,5, otobüslerin 3, körüklü otobüslerinki ise 4 olarak kabul

edilmektedir. Bu katsayılara göre, binek aracı ile yolculuk yapan bir kişi 1 binek aracı büyüklüğü kadar yol kaplar. 60 kişilik otobüsle yolculuk yapan bir yolcu, yol yüzeyinde bir binek aracının  $3 \times 1/60 = 0,05$ 'i kadar, yani özel aracı ile yolculuk yapan bir kişiden 20 kez daha az ulaşım altyapısını işgal eder ve benzer oranda daha az enerji tüketir. Bu açıdan düşünüldüğünde, otomobillerin trafik sıkışıklığında başrolü oynadıkları söylenebilir.

Ancak toplu taşıma araçlarının bakımı, yenilenmesi, bunlarda çalışacak kişilerin yetiştirilmesi durakların konumlandırılması, duruş-kalkış saatlerinin belirliliği, güvenlik standartlarına uyum, temizlik, bilet ücretlerinin uygunluğu gibi işletmeyle ilgili birçok sorun göz önüne alınacak olduğunda, halkın otomobillerinden vazgeçip bunları tercih etmesinin sağlanmasının ne kadar da zor olacağı kolayca tahmin edilebilir.



Ülkemizde şehiriçi trafiğin bu kadar içinden çıkılmaz bir hale gelmesinin esas nedeni, raylı sistemlere yeterince önem verilmemiş olmasıdır. Unutulmalıdır ki, New York, Londra, Paris, Münih gibi metropoller, halkemliğini metro sisteminin oluşturduğu toplu taşıma sistemleri olmaksızın düşünülemez. Bu tür kentlerde planlama çok önceden yapılmış, sadece şehiriçi ulaşımında değil, şehirlerarası ulaşımında da demiryollarının geliştirilmesi sağlanmıştır. Ülkemizde ise, ne yazık ki, özel araçlara olan bağımlılık her gün artıyor. Özel araç kullanımını yaygınlaştırıyor, Avrupa ülkelerinin tersine, şehirlerarası taşımacılık trenler yerine, daha çok kamyonlarla ve otobüslerle yapılıyor. Bunların nedenleri elbette tarihimize yanıtlarını buluyor. Demiryolu hatlarının zamanında artırılmamış olması insanı düşündürüyor. Ancak, otomotiv sanayiine olan talep, bu sanayinin yarattığı yüksek istihdam olanakları ve buna bağlı olarak gelişip kalkan birçok sanayi dalı olmasından kaynaklanıyor.

Motorlu araçların artık kentleri öldürdüğü kabul ediliyor. Bugün İstanbul'da günlük şehiriçi yolculuğunun % 90'ı karayolu ile yapılıyor; son yıllardaki atılıma karşın banliyö treni, metro, hızlı tramvay gibi raylı sistemlerin payı ise %6'yı geçmiyor. Deniz araçlarıyla ulaşım ise daha da düşük: %4.

Avrupa kentlerindeki oranlar ise İstanbul'dakinin tam tersi. Özellikle raylı sistemlerin şehiriçi ulaşımındaki payı %60'lara varıyor.

Şehiriçi trafiğini azaltmanın çözümü ne olabilir? Bu konu yıllardır çeşitli platformlarda düşünülüyor, tartışılıyor. Çözüm için ille otomobillerden vazgeçmek gerekmiyor. Önemli olan, toplu taşıma daha çok ağırlık vermek. Ama yine de hiçbir fayda etmiyorsa, belki de alınacak önlem Sezar'ın Roma sokaklarını arabalara yasaklaması gibi, şehirleri (en azından şehir merkezlerini) motorlu araçlara kapatmak olacak.

Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Ali Eronat  
Şehir Planları, EGO Genel Müdürlüğü

Kaynaklar:  
Bulletin of the European Union, The Citizen's Network, Supplement 4/95.  
Candauyter Gatenou S.10.1996.  
EGO Genel Müdürlüğü, Kentiçi Raylı Toplu Taşıma Sistemleri ve Ankara Deneyimi, Ankara 1996.  
EGO Genel Müdürlüğü, 2. Toplu Taşıma Kongresi, Ankara, 1998-1999.  
Hans Kjaer, C. The Pedestrian and City Traffic, USA 1990.  
Pallison, R.L., Zaver, B. Money, J. International Perspectives in Urban Studies, London 1991.



geleceđi  
bugüne taşımak...



GUZEL SANAYILERI A.Ş.



# Mekik Teknolojisinde Yeni Düzenlemeler

NASA bir problemle karşı karşıya. Gelecek yıl sona ermeden önce uzay mekiği filosunun uluslararası uzay istasyonunu yörüngeye taşımak için düşünülen beş yıllık sürece başlaması gerekiyor. Parçalar mekiğin daha önce kaldırdıklarından çok daha ağır olacak ve bu parçaların Rusya üzerinden geçen bir yörüngeye yerleştirilmesi gerekiyor; bu da daha önceki mekiklerden daha fazla yakıt gerektireceği anlamına geliyor. Bu görev, mekiğin orijinal haliyle yapabileceklerinin ötesinde. Bu yüzden NASA aracı daha hafif ve daha güçlü olacak bir biçimde yeniden tasarlıyor. Aynı zamanda, yetkililer,

değişikliklerin mekiği daha güvenli ve ucuz bir hale getireceğini iddia ediyor. Texas, Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'nden NASA araç mühendisliği müdür yardımcısı Gary Coultas, konuyla ilgili olarak "Mekiğe ağırlığı azaltacak, performansını ve istasyonda servis kapasitesini artıracak pek çok değişiklik uyguluyoruz" diyor.

Coultas ve meslektaşlarının işleri oldukça zor. En büyük sorun, mekiğin motorlarını daha güçlü, daha güvenli, daha ucuz ve kolayca muhafaza edilebilir bir hale getirmek. Araç, yörüngeye ulaşmak için gereken 8.5 dakikalık tırmanışa güç sağlamak için, egzoz lü-

lesinden geçecek fazla miktarda sıcak gaz oluşturmak amacıyla sıvı hidrojen ve oksijen karışımı yakan üç motora sahip. Genleşen gazlar, başlığın aksi yönüne doğru kuvvet oluşturarak mekiğin ileri gitmesini sağlıyor. Basit görünüyor ama aslında motorlar şimdiye kadar yapılan en karmaşık makinelerin arasında yer alıyor.

Roket motorunun gücü birkaç faktöre bağlıdır. Yakıtı hangi hızda yakıtı bunlardan biri ve bu motorun büyüklüğüne bağlı: ne kadar büyük olursa, o kadar fazla yakıtın kimyasal enerjisini kinetik enerjiye çevirebilir. Mekiğin boyutları, içine yerleştirilecek motorun büyüklüğü bakımından gözle görülür bir sınır oluşturur.

Bir diğer faktör, yakıtın yanmasıyla oluşan basınç ve sıcaklığa bağlı olan egzoz gazlarının genleşme oranı. Mekiğin motorları, diğer motorlarda duyulmamış sıcaklık ve basınçlarda çalışarak, boyutlarına göre muazzam bir itme kuvveti oluşturur.

Yakıt, motora, basıncın birkaç atmosferden fazla olmadığı dış bir yakıt tankından sağlanıyor. Motorun içinde bulunan ve biri sıvı hidrojen, biri de sıvı oksijen için olan iki güçlü turbo pompa, yakıtın basıncını yüzlerce atmosfere kadar yükseltiyor. Pompaların çalışması için gereken enerji, yakıttan geliyor. Motor tutuştuğunda ön-yakıcılar olarak bilinen ve bölmelerde yanmaya başlayan hidrojen ağırlıklı karışım, pompalara güç verecek egzoz gazını oluşturur. Bu da, basıncı artırarak ve daha fazla güç sağlayarak, pompaların ön-yakıcılara daha fazla yakıt göndermesini sağlar. Bu pozitif etki, ön-yakıcıların içindeki basıncı 360 atmosfere çıkarıyor.

Ortalama olarak yanmamış hidrojen açısından zengin olan ön-yakıcılar-  
dan çıkan egzoz gazı, türbinlerden, daha fazla oksijenle karışıp tekrar yandığı ana yanma kısmına geçiyor. İkinci





bir yanma 200 atmosferden yüksek basınçlarda gerçekleşiyor ve gazların sıcaklığını 3000°C'nin üzerine çıkarıyor. Sonuç, maximum 17 meganewtonluk bir itme kuvveti, ki başka bir jumbo jetin dört motorunun toplam itme kuvvetinden daha fazla. Yüksek basınç ve sıcaklık, mekiğin motorlarına, motorun yakıt randımanı olarak da bilinen oldukça büyük spesifik impuls sağlıyor. Saniyede yanan her kg yakıt için mekiğin motoru 4480 newton üretiyor; bu da bir jumbonun motorunun ürettiğinden daha fazla.

## Rijit Omurga

Sıcak gazları ana yanma odasına yönlendiren ön-yakıcı ve borular, sıcak gaz kolektörü olarak bilinen rijit ve kuvvetli bir yapı oluşturur. Bu, mekiğin motorunun omurgasıdır ve oksijen turbo pompası ve ana yanma odası gibi parçalar omurgaya civata ile bağlanmıştır. Kolektörün aşırı basınç ve sıcaklık durumlarında olağanüstü bir görevi vardır. Kolektörün sıvı oksijen ve hidrojeni yanmadan önce tam olarak karıştırırken, sıcak egzoz gazının yavaş ve etkili bir biçimde ön-yakıcılardan pompaları çalıştıran türbinlere akmasını sağlaması gerekir.

Tüm bunlar olurken, dış tanktaki basınç korunmalıdır; böylece oksijen motorun içine akmaya devam edebilir. Bu da, bir miktar soğuk sıvı oksijenin, 12 metrelik bir boru kanalı olan ısı değiştiricisinden geçmesiyle oluşur. Bu, oksijeni kaynatarak 260°C'ye çıkarır. Daha sonra gaz tekrar tanka alınarak onu 7 atmosfer basınçta tutması sağlanır. Bu karmaşık motor tarafından üretilen muazzam itme kuvvetinin bir fiyatı var: güvenilirliği sınırlı ve bakım masrafları çok yüksek. Türbin kanadı gibi hareketli parçalar da aşınma ve yırtılmaya fazla dayanamazken, bu motorun içindeki inanılmaz kuvvet daha kısa zamanda etkisini gösterir. Üzerinde durulması gereken bir başka nokta da motoru bir arada tutan yüzlerce kaynak. Sağlam olması gereken kaynaklar içlerindeki yabancı maddeler sonucu zayıflayabilir ve kaynak etrafındaki metalde, ileride çatlaklara yol açabilecek bir gerilme oluşur. Bu sorunları bir çatlak oluşana kadar fark etmek oldukça zordur, ancak o zaman çok geç olabilir.



NASA'nın bu tür riskleri en aza indirmek için uyguladığı strateji, 1980'lerin sonlarından beri gündemde olan ve Blok I gelişmeleri olarak adlandırılan bir dizi motor değişikliği ile kaynakların ve hareketli parçaların sayısını azaltmak. NASA'nın ana motor programının müdür yardımcılığından kısa bir süre önce emekliye ayrılmış olan Otto Goetz, güvenliği artırmanın, yapılan tüm tasarım değişikliklerinde ana faktör olduğunu belirtiyor. İlk Blok I motoru 1995'de Discovery'de uçmuştu ve 1996 Mayıs'ında Endeavour tamamen Blok I motorlarıyla güçlendirilen ilk mekik oldu.

Değişikliklerin bir çoğu, paslanmaz çelik gibi yeni alaşımlara ve karmaşık parçaların, birçok parçacığın kaynakla birleştirilmesi yerine tek bir parça halinde yapılmasını sağlayan gelişmiş dökme yöntemlerine dayanıyor. Yeni alaşımlar, iç yapılarına bağlı olan dayanıklılıklarına göre seçiliyor. Metallerin çoğu çok sayıda kristal zerrelerden oluşur. Tek zerreler sağlamdır ancak aralarındaki sınır daha zayıf olduğundan çatlaklar da buralarda oluşmaya başlar. Yeni alaşımlar, tek kristaller oluşturdukları için daha sağlamdır.

## Kristal

Türbin kapakçıkları tek kristal alaşımlardan çıkarıldığı gibi, oksijen turbo pompasındaki döner parçaların sayısı tek kristalden yapıldığında yarıya indirilir. Buna ek olarak, her iki uçuştan sonra yenilenmesi gereken pompa rotorunun çelik yatağı, silisyum nitridten yapılan ünitelerle değiştirildi. Yeni yataklar eskilere göre % 30 daha rijit ve % 40 daha hafif. Ayrıca, turbo

pompa yuvasının karmaşık kısımlarının da kalıpla dökülmesiyle, NASA kaynak sayısını üçyüzden sadece yediye indirdi. Yeni pompa, büyük bir onarım gerektirmeden on uçuşa kadar kullanılabilir; daha önce ise sadece üç uçuş için elverişliydi. Aynı tekniklerle ısı değiştirici, karmaşık ve yedi kaynaklı bir boru hattı sisteminden, hiçbir kaynağın kullanılmadığı tek bir boruya dönüştürüldü. Kontrol edilecek daha az sayıda kaynakla, bakım daha ucuz ve daha az zaman gerektiren bir iş olacak.

Sıcak gaz kolektörünü geliştirmek çok daha zor oldu. Kolektörün iç yüzeylerinde yanmadan önce yakıtı karıştıracak bölme ve oluklar var. Bunlar, yakıcılardan dışarı akış sırasında türbülansa sebep olur, bu da pompaların verimini azaltır. Karşılaşılan sorun, karşıt etkileri dengelemektir ve NASA mühendisleri, bölmeleri çıkarmanın spesifik impulsu artıracığını hesapladılar. Her ne kadar düşünülen gelişme büyük olmasa da, küçük bir değişiklik bile uzaydaki uzun yolculukta belirgin bir avantaj sağlayabilir.

Ancak mühendislerin tahmini yanlış çıktı. Spesifik impuls, amaçlanan saniyede her kg yakıt için 4484 newtonun altına fazlasıyla düştü. Ancak sıvı oksijenin akışını artırarak iyileşme sağlanabilirdi; ve o zaman bile sonuç hedefin 2 newton altında. NASA şu anda farkı gidermek için motorun diğer kısımlarının değişiklikleriyle ilgilenmek zorunda.

Bu Blok II değişikliklerinin Aralık 1997'de tamamlanması bekleniyor. Ana yanma kısmı yeniden tasarılacak ve böylece, kaynakla birleştirilmesi gereken bir sürü küçük parça yerine





büyük parçalar döküm halinde yapılacaktır. Ayrıca NASA, gazların geçişini daha da kolaylaştırmak için oda girişini % 11 genişletmeyi planlıyor. Boğaz yarıçapındaki artışın, motorun daha düşük seviyelerde çalışmasına da olanak sağlayacağını belirten Goetz, sözlerine "Sıcaklıklar, pompa çıkış basıncı, gerilme, uzama ve hız azalır" diyerek devam ediyor ve motorun içindeki kuvvetlerin azaltılmasıyla, daralar kısmın güvenlik marjını artıracığını da sözlerine ekliyor.

Son değişiklik, hidrojen turbo pompasını içeriyor. NASA bu aşamada da oksijen turbo pompasının geliştirilmesinde kullanılan teknikleri uygulamayı düşünüyor; ancak hidrojen pompası bazı sorunları da beraberinde getiriyor. Pompa, çok daha yüksek hızlarda ve çok daha düşük sıcaklıklarda çalışıyor -180°C de dakikada 28000 devir ile karşılaştırıldığında, -250°C de dakikada 36000 devir- ve yeni tasarlanan kanatçıklar test edildiğinde çatlama ve

kolayca kırılma eğilimi gösteriyor. Bu işi üzerine alan Rocketdyne'de yeni pompaları geliştiren grubun başı olan Steven Bennet, çok sayıda başarısızlık yaşadıklarını ve yeniden başlamakta olduklarını belirtiyor. Aralık 1997'deki teslim tarihine yetişmesi oldukça zor olacak gibi görünüyor.

Gelecek yılın sonu, aynı zamanda, mekiğin ağırlığını azaltmak için çalışan mühendisler için de teslim zamanı. En büyük azaltma, 47 m uzunluğunda ve 8,4 m genişliğinde silindirik bir tüp olan dış yakıt tankının değişmesi ile olacak. Çelikten daha hafif fakat onun kadar sağlam ve kolay kaynak yapılabilen alüminyum ve lityum alaşımı 3401 kg hafiflik sağlayacak.

Mekiğin ısı yalıtım sisteminin parçalarının kaldırılması ile de ağırlık azaltılacak. Baştan da düşünüldüğü gibi, mekiğin, kutupların üzerinden geçen yörüngelerde uçuşu planlanmıştı. Burada roket, hızını artırmak için Dünya'nın dönmesinden yararlanamadığı için bu durum ekvator düzlemindeki yörüngelerdekenden daha fazla enerji gerektiriyor. Benzer olarak, kutupsal bir yörüngeden dönen bir uzay aracı, atmosfere, ekvator üzerindeki bir yörüngeden dönerken olduğundan daha yüksek bir hızla girer. Bu durum daha fazla ısı oluşturur ve daha fazla termal yalıtım gerektirir.

NASA gelecekteki kutupsal yörüngelere karşı tavır alıyor; böylece mekik, yük kapıları, kanat yüzeyleri ve gövdesinin yanlarında daha ince yalıtım örtüleri ile idame edebilecek. Coultas uydunun ağırlığını yaklaşık 900 kg azaltabileceklerini belirtiyor.

## Elektronik Devrim

Ağırlıkla ilgili düşünceler bir yana, uzay mekiğinin en çok ihtiyacı olan şey modern elektronik ve bunun için de uzay istasyonunun işlemeye başlamasının beklenmesi gerekiyor. 1998'de sıvı-kristal göstergeler, kokpitteki hantal katod-ışını tüplerinin yerini alacak. Ayrıca, bu yüzyılın sonunda, NASA yön bulma ve navigasyon sistemlerini GPS uydularından gelen bilgileri kullanan sistemlerle değiştirecek.

Gelecek ay NASA'nın mekik filosunun günlük operasyonlarının idaresini üzerine alacak olan Birleşmiş Uzay Birliği'nden Kent Black, mekiğin elektronik ekipmanının çoğunun kalitelerinin iyileştirmeye açık olduğunu belirtiyor ve "Elektronik endüstrisi çok hızlı ilerliyor ve eski sistemleri çalışır halde tutmak çok daha pahalıya gelir" diyor.

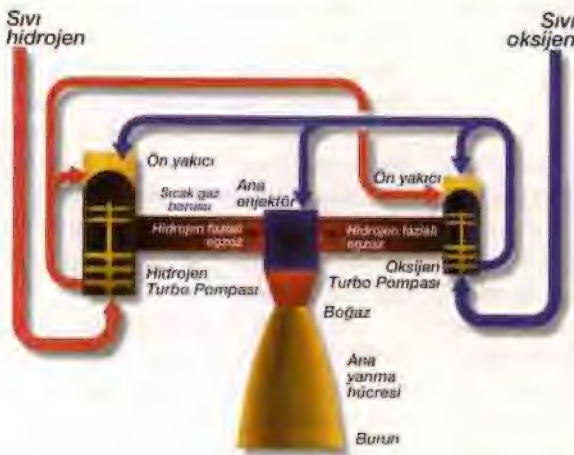
Mühendisler, mekiğin yön bulma bilgisayarlarının, haberleşme tertibatının ve kayıt cihazlarının parçalarını bulmakta zaten zorlanıyorlar. Bunlar 1960 ve 1970'lerin teknolojisiyle üretilmiş ve şu anda teknolojisi eskimüş cihazlar.

Mekik programından sorumlu olan Johnson Uzay Merkezi'nin yöneticisi olan George Abbey bu konudaki görüşlerini "Eğer uzay mekiğini önümüzdeki yüzyıl içinde de uçurmaya devam edeceksek, alt sistemleri nasıl iyileştireceğimizi ve geliştireceğimizi araştırmalıyız" sözleriyle belirtiyor.

Mekiğin zayıf yanlarına rağmen NASA platformdan hâlâ umutlu ve Coultas, sadece birkaç yeni değişiklikle büyük bir gelişme ve böylece, temel tasarıma da katkı sağladıklarını belirtiyor.

Mekik mükemmel olmayabilir, fakat bu aslında, dünyanın en karmaşık makinelerinden birini yüceltme anlamında olmalı.

Beth Dickes, "Supercharging the shuttle", *New Scientist*, 24 Ağustos 1996  
Çeviri: Bezen Çetin





Yatırım Hesabı  
müşterilerimizin hayatı,  
Bankamatikler sayesinde  
çok kolaylaşmıştı.



**Şimdi daha da kol**





# ay.

Ararsınız **İnteraktif Telefon**'u. Yatırım Hesabınıza girersiniz. Yatırım fonu, hisse senedi, altın, Varlığa Dayalı Menkul Kıymet, hazine bonosu...

Ne istiyorsanız alıp satarsınız. Sattıklarınızın bedelini vadesiz hesabınıza aktarırsınız.

Yani Bankamatiklerden yaptığınız bütün Yatırım Hesabı işlemlerini yaparsınız. *(Aslında sözü uzatmaya gerek yok. Çünkü **İnteraktif Telefon**'la, para çekmek dışında, tam 75 bireysel bankacılık işlemi yapabilirsiniz. İstedığınız zaman, istediğiniz yerden, şubeye gitmeden.)*

Yarın, hesabınızın olduğu İş Bankası şubesine uğrayın, hesabınız yoksa açtırın,

bir **İnteraktif Telefon**

talimatı verin.

*(Ve lütfen bu işi ertelemeyin.)*



## TÜRKİYE İŞ BANKASI

### İNTERAKTİF TELEFON'LA YAPABİLECEĞİNİZ 75 İŞLEMDEN

#### BİRKAÇ ÖRNEK:

- HESAP AÇMA (VADELİ TL, VADELİ VE VADESİZ DÖVİZ)
- YATIRIM FONU ALIŞ-SATIŞ
- SABİT GETİRİLİ MENKUL KIYMET ALIŞ-SATIŞ
- VDMK ALIŞ-SATIŞ
- ALTIN ALIŞ-SATIŞ
- LOT ALTİ HİSSE SENEDİ ALIŞ-SATIŞ
- HİSSE SENEDİ ALIŞ-SATIŞ TALİMATI
- DÖVİZ ALIŞ-SATIŞ
- KREDİLİ MEVDUAT HESABI AÇMA
- TÜKETİCİ KREDİSİ İÇİN BAŞVURU
- KREDİ KARTI İÇİN BAŞVURU
- KREDİ KARTI BORCU ÖDEME
- FATURA ÖDEME
- VERGİ ÖDEME
- ÖĞRENCİ HARCİ ÖDEME
- TÜKETİCİ KREDİSİ TAKSİDİ ÖDEME
- HESAPLAR ARASI PARA AKTARMA
- VADELİ TL HESABIN BİRİKMİŞ FAZLİNİ İSTENİLEN BİR HESABA AKTARMA
- FAKS ÖZETİ İSTEME
- HER TÜRLÜ HESAP, HİZMET, ÖDEME İŞLEMLERİ VE KREDİ ORANLARIYLA İLGİLİ BİLGİ SORMA

#### İnteraktif Telefonlar

- Adana : (0322) 359 02 02  
Ankara : (0312) 287 02 02  
Antalya : (0242) 248 02 02  
Bursa : (0224) 224 02 02  
İstanbul: (0212) 512 02 02  
(0216) 345 02 02  
İzmir : (0232) 441 02 02  
Muğla : (0252) 214 02 02





TÜBİTAK

1996

Bilim Ödülü



### Tekin Dereli

"Gravitasyon teorilerinin ayar yapısını ortaya koyan; eğri uzay-zamanlarda spinorlar, süpersimetri ve süpergravitasyon konularına açıklık getiren; kuantum kozmolojisi-ne özgün katkılarda bulunan

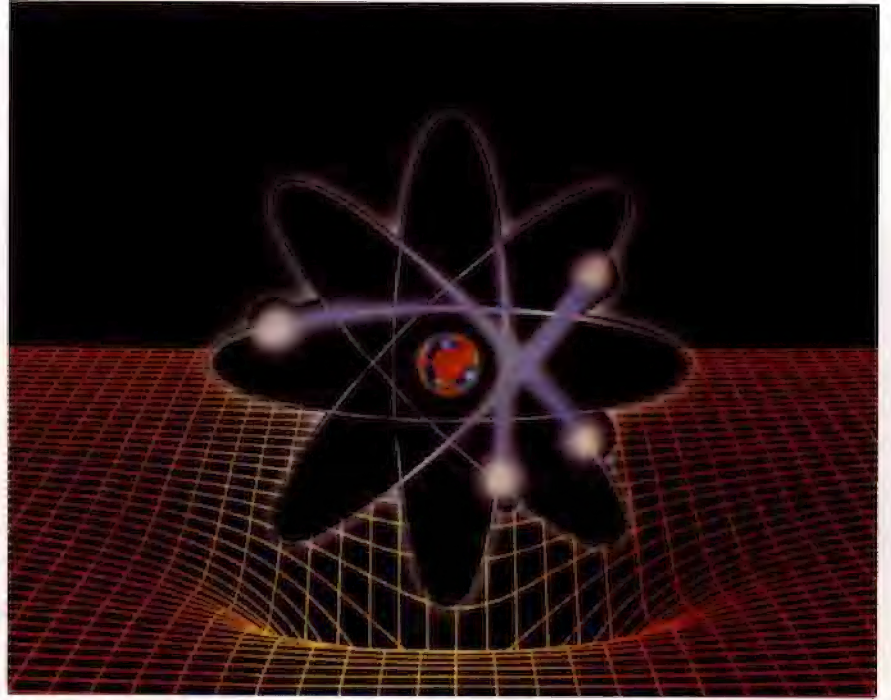
uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaların" nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir.

1949 yılında Ankara'da doğan Dr. Dereli, 1971 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nden mezun olmuş, 1976 yılında aynı üniversitede doktora derecesini almış, 1981 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde doçentliğe, 1987 yılında Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü'nde profesörlüğe yükselmiştir.

1973-1984 yılları arasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nde; 1984-1987 yılları arasında aynı üniversitede Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde; 1987-1993 yılları arasında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapan Prof. Dr. DERELİ, 1993-1995 yılları arasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik Bölümü'nde çalışmıştır, 1974-1975 ders yılında Yale Üniversitesi'nde (ABD), 1976-1977 ders yılında Brandeis Üniversitesi'nde (ABD); çalışmalarda bulunan Prof. Dr. Dereli 1977-1978 ders yılında Einstein-Memorial Foundation Fellow olarak Viyana Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsü'nde (Avusturya) bulunmuş; 1979-1981 yılları arasında Lancaster Üniversitesi'nde (İngiltere) çalışmalar yapmış ve aynı üniversiteye 1982, 1984, 1986, 1990, 1992, 1994 ve 1995 yıllarında NATO Araştırma Bursu'yla gitmiştir. 1988-1989 ders yılında ve 1990 yılında Alexander von Humboldt Foundation Fellow olarak Karlsruhe Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsü'nde (Almanya) çalışan; 1986, 1987, 1989 yıllarında asosye üyesi olduğu ICTP'de (İtalya) araştırmalar yapan Prof. Dr. Dereli halen Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü'nde görev yapmaktadır.

1982 yılı TÜBİTAK Teşvik Ödülü; 1989 yılı Sedat Simavi Vakfı Fen Bilimleri Ödülü; 1993 yılı Mustafa Parlar Vakfı Bilim Ödülü sahibi olan Prof. Dr. Dereli, Türk Fizik Vakfı Yönetim Kurulu üyesi ve Türkiye Bilimler Akademisi Asosye üyesidir.

Prof. Dr. Tekin Dereli'nin Uluslararası Science Citation Index'de taranan hakemli dergilerde çıkmış 51 yayını vardır ve bu yayınlara Haziran 1996 itibarıyla 318 atıf yapılmıştır.



# Kuantumlu Kütteleçekim Teorisi

*Fizik bir bütündür. Bu nedenle gerçek kuantumlu kütteleçekimi teorisi ergeç açıklığa kavuşacaktır. O zaman bu teori, doğanın evrensel yasalarını en ince ayrıntısına kadar anlamamıza büyük katkıda bulunacaktır.*

Kütteleçekimi (gravitasyon) eskiden beri bilinen ve artık nitelikleri iyice anlaşılmış bir etkileşim kuvvetidir. Doğadaki her cisim bu kuvvetten etkilenir. Dalından düşen bir elma ya da Dünya'nın çevresinde dolanan Ay, aynı evrensel çekim yasasına uyarak hareket etmektedir. Böyle "büyük" cisimlerin hareketini tarif eden hareket denklemleri klasik mekanik'in konusudur. Cisimlerin "küçük" ölçekli iç yapısına ulaştığımızda, artık biliyoruz ki, atomların ve bunların içindeki nesnelerin hareketini, kuantum mekanik'i yasalarına uygun tarif etmek bir zorunluluktur. Atomu bir arada tutan kuvvetler elektromanyetik kaynaklıdır. Elektrik yüklü "büyük" cisim-

ler arasındaki elektrik ve manyetik kuvvetlerin niteliği de 19. yüzyıldan bu yana iyi bilinmektedir. Ancak atom çekirdeğine ve daha "küçük" ölçeklere inilince, doğanın doğru anlaşılması için, elektromanyetik alanların kendilerinin de kuantumlanması şarttır. Klasik gravitasyon, pratik ve teknik gereksinimlerimiz açısından yeterli olduğuna göre kütteleçekim alanlarını benzer olarak kuantumlamak niçin düşünülmelidir? Buna bizleri zorlayan hiçbir gözlemsel neden bugün yoktur. Ayrıca gravitasyon alanlarını standart yöntemlerle kuantumlama girişimleri başarılı olmamıştır. Ancak bilimin günümüze dek gelen gelişmesini bir bütün olarak göz önüne alırsanız, bu-



gün olmasa bile yarın mutlaka bu sorunun ele alınması ve doğayı anlayabilmek için doğru yanıtlanması gerektiğini anlıyorsunuz. Bunun nedenlerini elimden geldiğince basit bir şekilde tartışmak amacındayım.

## Newton Mekanığı

Ortaçağ'ın son döneminde, bu çağın düşününce egemen olan Aristocu skolastik görüşe uygun olarak, yeryüzündeki cisimlerin hareketi ile gökyüzündeki cisimlerin hareketi bir diğeriyle ilişkisiz olarak ele alınırdı. Gök cisimlerinin doğal olarak evrenin merkezi sayılan yer-küre etrafında düzgün yörüngeler üzerinde hareket ettikleri kabul edilirdi. Yeryüzündeki cisimlerin ise doğal olarak hareketsiz oldukları; bir dış kuvvet etkisinde harekete başlatıldıklarında, bir doğru üzerinde bir süre yol aldıktan sonra durdukları gözlenirdi. Böylece bu iki hareket türü karşılaştırıldığında gökyüzü cisimlerinin yetkin hareketlerini kesintisiz sürdürebilmelerinin nedeni bir dış etkende aranır ve felsefi tartışmalara konu edilirdi. Yeni çağda bilimsel düşüncenin Rönesans sonrasındaki gelişimi sonucu bu görüşler köklü değişime uğradı. Johannes Kepler, Galileo Galilei ve çağdaşları tarafından öne sürülen yeni düşünceler, en özlü ifadesini Isaac Newton'un ilk kez 1687'de yayınlanmış "Principia Mathematica Philosophia Naturalis" (Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri) adlı kitabında buldu. Newton, düşüncelerini aktarabilmek için önce diferansiyel ve integral hesabı bulmak zorunda kalmıştı. Böylece sonraki iki yüzyıl boyunca matematiğin gelişmesini belirleyen bir adımı atmış oldu.

Newton'un mekanik teorisi iki ayrı kısım halinde ele alınabilir. İlk kısmı oluşturan mekanik teorisine göre, gerek yeryüzündeki gerekse gökyüzündeki cisimlerin aynı hareket denklemlerine uygun olarak hareket ettikleri kabul edilmektedir. Eğer  $\vec{x}$  konumundaki bir nokta parçacığa  $t$  anında bir  $\vec{F}$  kuvveti etki etmekte ise, parçacığın ivmesi,

$$m \frac{d^2 \vec{x}}{dt^2} = \vec{F}$$



Isaac Newton

hareket denklemiyle belirlenmektedir. Burada  $m$  parçacığın eylemsizlik kütlesi olup, nokta parçacığın bir dış kuvvete karşı edilgen niteliğini karakterize etmektedir.

Newton teorisinin ikinci kısmı diyeceğimiz Newtonsal çekim yasasında kütleçekim kuvvetleri tüm uzayı kapsayan bir alan olarak ele alınmaktadır. Özel bir hal olarak iki duran cisim düşünüldüğünde, bu iki cismin birbirlerine etki ettirdiği çekim kuvveti; cisimlerin arasındaki  $r$  mesafesinin karesi ile ters, cisimlerin  $m_g$  ve  $M_g$  kütleleri ile doğru orantılı olarak değişmektedir:

$$\vec{F} = -G \frac{m_g M_g}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$$

Newton'un çekim sabiti  $G=6,67 \times 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{sn}^2\text{-gr}$  değerine sahip olup, doğa-

Newton'un evren modeli



nın temel sabitlerinden biridir.  $m_g$  ile gösterilen kütle parametresi, bir cismin diğer cisimlere etki ettirdiği çekim kuvvetinin büyüklüğünü belirlemekte, yani cismin etken bir niteliğini karakterize etmektedir. Evrendeki tüm cisimler için;

$$m_f = m_g$$

özdeşliğinin doğruluğu kabul edilmektedir. Bu özdeşlik son derece duyarlı deneylerle  $10^{12}$  de bir parçaya kadar doğrulanmıştır. Kütleçekim alanlarının temel nitelikleri şöyle sıralanabilir:

- 1) Kütleçekim kuvvetleri evrensel-dir. Yani evrendeki her cisim bu kuvvetlerden etkilenir.
- 2) Bir kütleçekim alanı mutlaka çeki kuvvetlere neden olur. Bu nitelik  $m_g \geq 0$  şartı ile ifade edilir.
- 3) Kütle çekim alanları uzun erimlidir; yani bir cismin etrafında oluşan çekim alanının etkileri zayıflayarak da olsa çok uzak mesafelere kadar uzanabilir.

Newton'un büyük başarılarından birisi,  $1/r^2$  ters kare çekim kuvvetini kendi adıyla anılan hareket denklemlerinde yerine koyarak Güneş Sistemi'mizdeki gezegenlerin yörüngelerini istenilen duyarlılıkta hesap edebilmesi olmuştur. Böylece yeryüzündeki cisimlerin hareketlerini tarif eden

Newton yasaları aynen gökyüzündeki cisimlerin hareketini de tarif edebilmektedir. İşte birleşik teoriden beklenen tam olarak budur. Dolayısıyla Newton teorisine çağdaş anlamda bir birleşik alan teorisi gözüyle bakılabilir. Newton teorisini çağdaş teorilere koştur kılan ikinci bir özelliği ise şudur; Newton teorisinde bir tarafta nokta parçacıklarla betimlenen madde bulunurken, diğer tarafta madde ile etkileşen bir kuvvet alanı bulunmaktadır. Kütle parametresi, bu etkileşmenin büyüklüğü-



nü belirleyen bir bağlanma sabitidir. Newton teorisinin temelinde yer alan ve kökü antik çağların atomcu görüşünde bulunan bu madde-kuvvet alanı ikiliği, değişik bir görünüm altında dahi olsa, tüm çağdaş birleşik alan teorilerinde vardır.

## Elektromanyetizma

19. yüzyıla gelene kadar elektriksel olaylarla manyetik olaylar arasında bir ilişki kurulamamıştır. Böyle bir ilişkinin varlığı ilk kez 19. yüzyılın başında Michael Faraday'ın deneyleriyle kesin olarak kanıtlanmıştır. Daha sonra James Clerk Maxwell, Faraday'ın kullanmış olduğu elektrik alan ve manyetik alan kavramlarını geliştirerek kendi adıyla anılan elektromanyetik alan teorisini inşa etmiştir (1865). Maxwell teorisinin esası,  $\vec{E}$  elektrik alan vektörü ile  $\vec{B}$  manyetik alan vektörünün sağladıkları şu diferansiyel denklem takımından ibarettir:

$$\begin{aligned}\vec{\nabla} \cdot \vec{E} &= 4\pi\rho & \text{Gauss yasası} \\ \vec{\nabla} \times \vec{B} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} &= 4\pi\vec{J} & \text{Ampère yasası} \\ \vec{\nabla} \times \vec{E} - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} &= 0 & \text{Faraday yasası} \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{B} &= 0 & \text{Manyetik tek kutupların yokluğu}\end{aligned}$$

Burada  $c=3 \times 10^{10}$  cm/sn ışığın boşluktaki yayılma hızı olup, doğanın temel sabitlerinden biridir. Yukarıdaki denklemlerin ilk ikisinin sağında kaynak olarak gözüken  $\rho$  elektrik yük yoğunluğunu,  $\vec{J}$  ise elektrik akım yoğunluğunu göstermektedir. Uzay içinde zamanla değişebilen bir yük ve akım dağılımının yarattığı elektrik ve manyetik alanlar, ele alınan fiziksel problemin simetrisine uygun sınır ve başlangıç şartları altında Maxwell denklemleri entegre edilerek bulunur. Elektromanyetik alanların temel nitelikleri şöyle sıralanabilir:

1) Elektromanyetik kuvvetler evrensel değildir. Ancak elektrik yüklü parçacıklar bu kuvvetten etkilenirler.  $e$  ile gösterilen elektrik yükü, bu etkileşimin büyüklüğünü belirleyen bağlanma sabitidir.

2) Bir elektromanyetik alan, etkileşen parçacıkların elektrik yüklerinin işaretlerine bağlı olarak itici ya da çekici kuvvetlere neden olur.

3) Elektromanyetik alanlar da uzun erimlidir. Bu alanların etkileri  $1/r^2$  gibi



değişerek uzak mesafelere kadar uzanır (Coulomb yasası).

Maxwell teorisinin en büyük başarılarından birisi, teorisinin varlığını öngördüğü ışık hızı ile yayılan elektromanyetik dalgaların Heinrich Hertz tarafından 1887'de gözlenmesi olmuştur. Bu buluş sayesinde hem optik gibi geniş ve eski bir konu elektromanyetik teoriden türetilebilir olmuş hem de hepimizin yakından bildiği pek çok teknolojik uygulamanın yolu açılmıştır. Fakat hepsinden önemlisi, bu buluşun Maxwell teorisi ile Newton teorisinin temelindeki uyumsuzluğunu ortaya çıkarmış olmasıdır. Elektromanyetik alanların etkileri uzayda sonlu  $c$  ışık hızıyla yayılırlar. Halbuki Newton teorisinde kütleçekim alanlarının etkisi anidir. Yani uzayın herhangi bir noktasındaki çekim alanında görülecek bir değişikliğin aynı anda uzayın tüm diğer noktalarında da fark edileceği varsayılmıştır. Newton teorisinin zayıf bir tarafını oluşturan bu nitelik, diğer bir deyişle zamanın mutlak bir kavram olarak kabul edilmesinin sonucudur. Aristocu görüşte hem zaman hem uzay kavramları mutlak kavramlardır. Yani, evrenin merkezi farz edilen yerküresindeki bir gözlemci tarafından ölçülen mesafe ve zaman aralıklarının, evrenin herhangi diğer bir yerindeki başka bir gözlemci tarafından da aynen ölçülebileceği, kabullenilmekteydi. Newton teorisinde ise uzayın hiçbir noktaya diğer noktalara göre ayrıcalık tanınmamıştır. Dolayısıyla uzay mutlak anlamını yitirmiştir. Ancak zaman henüz mutlak anlamını korumaktadır. Yerküresindeki bir gözlemci tarafından ölçülen zaman aralıklarının evrendeki diğer gözlemciler tarafından da aynen ölçülebileceği kabullenilmektedir. Bir göz-

lemci mesafe ve zaman ölçümlerinin sonuçlarını, bulunduğu noktaya kurmuş

olduğu bir referans sistemine göre  $(\vec{x}, t)$  koordinat değişkenleri cinsinden verir. Bu gözlemciye göre sabit bir  $v \ll c$  hızıyla hareket halinde bulunan diğer bir gözlemci, aynı ölçüm sonuçlarını kendi kurmuş olduğu başka bir referans siste-

mine göre  $(\vec{x}', t')$  koordinat değişkenleri cinsinden ifade eder. Bu iki gözlemcinin ölçüm sonuçlarının ilişkisini kuran

$$\vec{x}' = \vec{x} + \vec{v}t, \quad t' = t$$

dönüşümleri, Galilei dönüşümleri adıyla bilinen dönüşümlerin özel bir halidir. Serbest parçacıkların sağladığı Newton hareket denklemleri, Galilei dönüşümleri altında şekil değiştirmezler. Bu bir serbest düşme olayının tüm eylemsiz gözlemciler tarafından serbest düşme olarak algılandığının matematik ifadesidir.

Acaba Maxwell denklemleri ile tarif edilen elektromanyetik olaylar için de benzer bir nitelik söz konusu mudur? Hemen dikkati çeken bir nokta, Maxwell denklemlerinin Galilei dönüşümleri altında şekil değiştirdiğidir. İki Newtonsal eylemsiz gözlemci düşünelim ve bunların bir elektromanyetik dalgalının yayılma hızını nasıl ölçtüklerine bakalım. Örneğin, hareketsiz bir ışın kaynağına sabit hızla yaklaşan bir eylemsiz gözlemci ile aynı ışın kaynağından sabit hızla uzaklaşan diğer bir eylemsiz gözlemci, kaynaktan çıkan elektromanyetik dalgaların yayılma hızını farklı olarak ölçmelidirler. Halbuki yapılan duyarlı deneyler (Doppler etkisi) sonucunda böyle bir olguyu doğrulayacak en ufak bir kanıt bile bulunmamıştır. 19. yüzyılın sonunda fizikçilerin içine düştüğü bunalım Newtonsal uzay-zaman kavramı ile Maxwell teorisinin çelişkili olmasından kaynaklanmaktaydı. Çözümün Maxwell teorisini değiştirmekle değil, aksine Newton mekanizindeki mutlak zaman kavramını terketmekle bulunacağını ilk farkedenden A. Einstein olmuştur. Einstein'ın 1905 yılında elektromanyetik dalgaların tüm eylemsiz gözlemcilere göre  $c$  ışık hızı ile yayıldığı savından hareket ederek inşa ettiği özel görellilik teorisinde, mutlak olan dört boyutlu uzay-zaman kavramıdır. Özel görellilik teorisinde Maxwell denklemleri, uzay-zaman koordinat bileşenlerinin



$$\vec{x}' = \frac{\vec{x} + \vec{v}t}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{1/2}} \quad t' = \frac{t + \frac{\vec{v}\vec{x}}{c^2}}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{1/2}}$$

ifadeleri tarafından belirlenen Lorentz dönüşümleri altında şekil değiştirmezler. Lorentz dönüşümlerinin en çarpıcı yönü; bir zaman aralığı ölçüm sonucunun, ölçümü yapan gözlemcinin hareketine bağlı olarak değişebildiğini göstermesidir. Bu teori çerçevesinde Newton hareket denklemleri Lorentz dönüşümleri altında şekil değiştirmeyecek biçimde genellenebilmektedir.

## Genel Görelilik Teorisi

Einstein bu büyük buluşunun hemen ardından gayretini Lorentz dönüşümleriyle uyumlu bir kütleçekim (gravitasyon) teorisinin inşasına vermiştir. 1916'da yayınlanan ve genel görelilik teorisi adıyla bilinen Einstein'ın gravitasyon teorisinde, kütleçekim kuvvetlerinin uzay-zaman geometrisinin eğriliğinin bir görünümü oldukları anlaşılmaktadır. Serbest noktasal parçacıklar, düz uzay-zamanda doğrular üzerinde sabit hızlarla hareket ederler. Güneş gibi büyük kütedeli bir cisim, civarındaki uzay-zaman geometrisini eğri hale getirir. Gerek boyutları gerek kütleleri Güneş'inkilerle kıyaslandığında nokta parçacık gibi kabul edilebilen gezegen veya kuyruklu yıldız gibi gök cisimleri uzay-zaman eğriliğine uyarak hareket etmektedirler. Dolayısıyla bu gök cisimlerinin Güneş yakınından geçerken yörüngeleri bir doğru çizgiden saparak birer elips veya parabol haline dönüşmektedirler. Salt uzay-zaman geometrisinin eğriliğinden kaynaklanan bu sapsmalar, kütleçekim kuvvetlerinin etkisi olarak yorumlanmaktadır. Bu son ifade eşdeğerlik ilkesi adıyla bilinir.

Einstein, görüşlerini açıklayabilmek için o günün bilinen en zor matematik teorilerinden birisi olan Riemann geometrisini öğrenip, uzay-zaman eğriliğinin bir Riemann geometrisi kapsamında anlaşılabilirliğini göstermişti. A. Einstein'ın kütleçekim alanlarının varlığını ve niteliklerini uzay-zaman geometrisinin yapısal özelliklerine indirgeyebilmesi çağımızın en önemli buluşlarından biri-

sidir. Bu buluş nedeniyle fizik anlayışımızda temel ve köklü değişiklikler olmuştur. Genel görelilik teorisinin keşfinden bugüne doğada bilinen diğer kuvvetlere de benzer bir geometrik yorum bulabilmek fikri fizikçilerin düşü olagelmıştır.

## Birleşik Alan Teorisi

Einstein'ın kendisi de bu ikinci büyük başarısından sonra kütleçekim alanları ile elektromanyetik alanları tek bir geometrik yapı çerçevesinde birleştirebilmek için çok uğraşmıştır. Pek çok değişik geometrik yaklaşım denenmiş, fakat başarılı olunamamıştır. Bu yaklaşımlardan (ilk kez 1921'de Theodore Kaluza ve daha sonra 1926'da Oscar Klein tarafından öne sürülmüş olan) birisi son yıllarda tekrar önem kazanmış görünüyör. Bu yaklaşımda esas olarak elektro-

alan denklemlerini gerçek dört boyutlu uzay-zamana indirgediklerinde, Einstein-Maxwell teorisinin elde edildiğini görmüşlerdir. Gözlemlerimiz, evrenin sadece üç uzay boyutuna sahip olduğu yönündedir. Öyleyse, eğer Kaluza ve Klein'in yaklaşımında bir gerçek payı varsa, neden içinde yaşadığımız evrende dördüncü bir uzay boyutunun varlığını gözleyemiyoruz? Bu önemli soruya yanıt olarak beş boyutlu evrenin hipersilindirik topolojisine sahip olabileceği öne sürülmüştür. Bir tel parçasını çok uzaktan gözleyin. Tek boyutlu bir cisim gibi algılırsınız. Fakat daha yakından bir gözlem, telin kalınlığını ortaya çıkarır. Benzer olarak dördüncü bir uzay boyutu günümüz gözlemleriyle fark edilemeyecek ölçüde küçük kalabilir. Bu varsayım tartışmaya açıktır, fakat basit Kaluza-Klein yaklaşımının bir klasik alan teorisi olarak yeterli görülmemesi için daha temel nedenler bulunmaktadır. Fizikte ba-

zı yaratıcı fikirler, belli bir olgunlaşma döneminden geçmeden öne sürüldüklerinde kabul görmüyorlar. Kaluza-Klein yaklaşımı buna iyi bir örnek oluşturmaktadır.

Bu teori ilk öne sürüldüğünde, elektrik yükü taşıyan parçacıklar arasında etkin olan elektromanyetik ve kütleçekim kuvvetlerinin klasik bir alan teorisiyle Einstein anlamında geometrik tarifi amaçlanmıştı. Halbuki bugün biliniyor ki, ne doğada maddeyi oluşturan parçacıkların nitelikleri bu kadar basittir ne de doğada bilinen kuvvetler sadece bu ikisinden ibarettir.

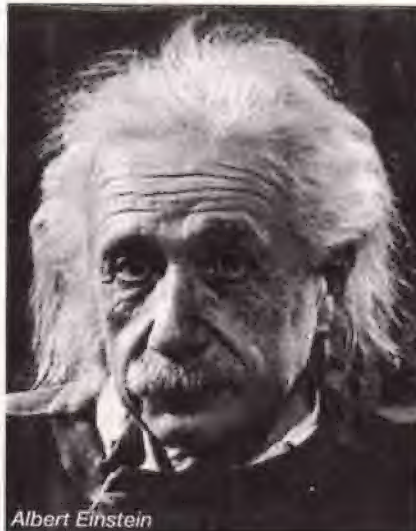
## Temel Parçacıklar

Maddenin yapıtaşları ve bunlar arasındaki temel etkileşme kuvvetleri hakkında çağdaş anlayışımız 20. yüzyılın özel görelilik ve genel görelilik teorilerinden sonra üçüncü büyük bilimsel buluşu kabul edilen kuantum mekaniğinin çıkışı ve bu teori yardımıyla atom çekirdeklerinin incelenmesi sonucu gelişmiştir.

Önce doğadaki maddenin yapı taşları olarak düşünülen basit parçacıkları ele alalım. Basit parçacık denilince herhangi bir iç yapısı olmayan, şekle ve boyuta sahip olmayan nokta parçacıklar anlaşılmalıdır. Basit parçacıkların ayrıntı niteliklerini kuvvet alanları ile etkileşmeleri



manyetik olaylarla ilişkili dördüncü bir uzay boyutunun varlığı öngörülmektedir. Kütleçekim alanları nasıl dört boyutlu uzay-zamanın basit olmayan geometrisinin görünümü iseler, elektromanyetik alanların da benzer biçimde bir uzaysal boyutun katkısından kaynaklanmakta olabilecekleri düşünülmüştür. Kaluza ve Klein, Einstein'ın kütleçekim teorisinin benzerini beş boyutlu bir uzay-zaman üzerine inşa edip



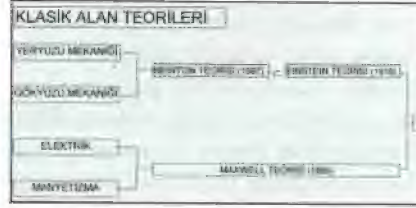
Albert Einstein





Einstein ve Newton modellerinin karşılaştırılması

belirler. Bir basit parçacığın kütleçekimi ile etkileşmesini, kütlesi ve spini (yani içsel açısal momentumu); elektromanyetik etkileşmelerini, elektrik yükü; diğer etkileşmelerini ise, sahip oldukları diğer yükler belirlemektedir. Basit parçacıkları niteleyen bu yüklerin zaman içerisinde konumunu, etkileşme kuvvetlerinin alan teorileri ile tarifini olanaklı kılmaktadır. Doğadaki tüm basit parçacıklar iki ana sınıfta toplanabilmektedirler: Birinci sınıfı aralarında elektron ve nötrinoların yer aldığı (hafif parçacık anlamına) *leptonlar* oluşturmaktadır. Leptonlar üç nesil halindedir ve her bir lepton nesli arasında, kütleleri dışında, fark bulunmamaktadır. İkinci sınıfı ise yine üç nesil halinde üçer türü bulunan *kuarklar* oluşturmaktadır. Yahtılmış olarak gözlemlenmesi bugüne dek başlanılmayan kuarkların alışılmamış fiziksel niteliklerine biraz sonra değineceğiz. Atom çekirdeklerinin yapı taşları olarak düşünülen (ağır parçacık anlamına) *hadronlar* kuarklardan yapılmışlardır. Proton ve nötron hadron sınıfındadır. Çekirdekler hadronlardan yapılmışlardır. Atomların kendileri ise leptonlar ile atom çekirdeklerinin elektromanyetik kuvvetler aracılığıyla bir arada tutulması sonucu oluşurlar. Moleküller atomlardan yapılırlar. Böylece adım adım ilerlenerek günlük yaşamımızda gözlenen maddenin yapısına kadar gelinir. Her adımda başka fizik geçerlidir. Parçacık fiziği, çekirdek fiziği, atom ve molekül fiziği, yo-



ğun madde fiziği, astrofizik, hepsi nitelik ve yöntemleri bakımından bir diğerdendir çok farklıdır. Günlük yaşamımızda karşılaşılan mekanik ve elektromanyetik olayların tarifi için klasik fizik teorileri yeterli bulunmaktadır. Ancak atom düzeyinden itibaren bu teoriler yetersiz kalmakta ve artık kuantum teorileri geçerli olmaktadır. Bu düzeyde madde parçacıkları dalga fonksiyonlarıyla betimlenirler.

Dalga fonksiyonlarının global özelliklerine bağlı olarak, bu fonksiyonlarla tarif edilen parçacıkların spinleri mutlaka  $\hbar/4\pi$  veya bunun tam katları olmak zorundadır.  $\hbar = 6,63 \times 10^{-27}$  erg-sn Planck sabiti olup doğanın temel sabitlerinden üçüncüsüdür. Gerçekten doğadaki tüm parçacıklar spin değerlerine göre birbirinden çok değişik fiziksel nitelikler gösteren iki sınıfa ayrılmaktadırlar. Fermiyonların spinleri  $\hbar/4\pi$  ve bunun tek tam sayı katları olup bu parçacıklar Pauli dışarlama ilkesine uymaktadırlar. Bozonların spinleri ise 0 veya  $\hbar/4\pi$ 'nin çift tam sayı katlarıdır. Bunlar dışarlama ilkesine uymazlar. Çağdaş birleştirme teorilerinde madde-kuvvet alanı ikiliği kendisini fermiyon-bozon ayrımında göstermektedir. Tüm basit parçacıklar fermiyonlardan ibarettir. Etkileşme alanlarının kuantumları ise bozonlardır.

## Etkileşme Kuvvetleri

Basit parçacıkların birbirleriyle etkileşmeleri dört temel kuvvet aracılığı ile olmaktadır. Bilinen en eski kuvvetler olan kütleçekim kuvvetleri ile elektromanyetik kuvvetlerin uzun erimli olduklarını söylemiştik. Bilinen diğer iki kuvvet türü olan zayıf kuvvetler ve şiddetli kuvvetler kısa erimlidirler ve kendilerini ancak çekirdek içi olaylarda gösterirler. Leptonlar sadece zayıf etkileşmelere girmektedirler. Kuarklar ise hem zayıf hem de şiddetli kuvvetlerle etkileşirler. Kuarkların hadronları oluşturmamasından ve çekirdeklerin bir arada tutulmasından şiddetli etkileşimler sorumludur. Zayıf etkileşmeler ise parçacıkların bozunumunda kendini gösterir. Örneğin

nötron  $\beta$ -bozunumuna uğrar. Yani durduğu yerde bir proton, elektron ve elektron nötrinosa bozunur. Böylece bir atom çekirdeği başka bir çekirdek türüne dönüşebilir. Bozunum olaylarının tarifinde kuantum mekaniği de yetersiz kalmaktadır. Bu tür olaylar, kuantum kurallarıyla özel görelilik teorisinin kaynaştırılması sonucu inşa edilen kuantumlu alan teorileri yardımıyla tarif edilmektedir. Bu tür teorilerin ilk ve en başarılı örneğini kuantum elektrodinamiği oluşturmaktadır. Kuantum elektrodinamiğinde, elektrik yüklü parçacıkların etkileşmesi, elektromanyetik alanın foton denen kuantumlarının alınıp verilmesinden kaynaklanmaktadır. Örnek olarak, bu teoride elektron-elektron saçılma genliği, pertürbasyon açılımının ilk mertebesinde sanal bir fotonun değişimi ile olur. Zayıf, elektromanyetik ve şiddetli kuvvetler nitelik olarak birbirlerinden çok farklıdır. Bunun nedeni evrenin soğuk bir döneminde bulunmamızla açıklanmaktadır. Yani bilinen parçacıklar ve aralarında etkin olan kuvvetler normal şartlarda düşük sıcaklıklarda veya diğer bir deyişle düşük enerjilerde gözlenmektedirler. Kozmik ışınlarda veya çok güçlü hızlandırıcı ve çarpıştırıcılarda yüksek enerjilere çıkılarak gözlemler yapıldığında bu üç temel kuvvet arasındaki nitelik farklarının giderek azalma eğilimleri gösterdikleri saptanmıştır. Bunu anlamak için öncelikle temel etkileşmelerin nicel olarak birbirleriyle nasıl karşılaştırılabileceğini görmeliyiz. Duran bir atom çekirdeğinin elektrik yükünü ölçmek için üzerine bir yüklü parçacık (prob) yollar ve bunun saçılmasına bakarız. Etkileşmenin büyüklüğünü belirleyen birimsiz bağlanma sabiti  $\alpha = e^2/\hbar^2$  ifadesiyle verilen ince yapı sabitidir. İki serbest elektron arasında  $\alpha=1/137$  değerine sahiptir. Fakat atom çekirdeğinin yükü ölçülürken atomun elektronları prob elektronuna perdele-

### Kozmik Ölçek

$10^{-35}$ cm	Bilinen fizik yasalarının doğal sınırı
$10^{-14}$ cm	Çekirdek içi kuvvetlerin erimi
$10^{-12}$ cm	Çekirdeğin yarıçapı
$10^{-8}$ cm	Atomun yarıçapı
$10^{-4}$ cm	Virüsün boyutu
$10^2$ cm	İnsanın boyu
$10^8$ cm	Dünyanın yarıçapı
$10^{11}$ cm	Güneşin yarıçapı
$10^{13}$ cm	Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık
$10^{23}$ cm	Sarmanyolu galaksisinin yarıçapı
$10^{24}$ cm	Dünya'ya en yakın galaksiye uzaklık
$10^{28}$ cm	Evrenin gözlenen yarıçapı



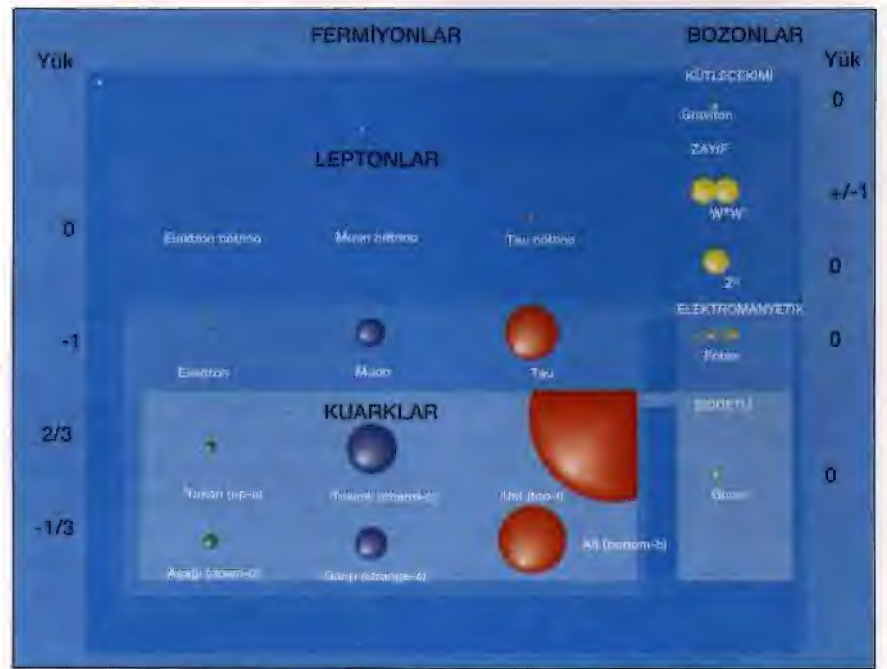
Leptonlar			Elektrik Yüğü	Kütlesi
			(e)	(m)
1. nesil	$\nu_e$	elektron nötrinosu	0	0
	$e^-$	elektron	-1	0.5 MeV
2. nesil	$\nu_\mu$	muon nötrinosu	0	0
	$\mu^-$	muon	-1	100 MeV
3. nesil	$\nu_\tau$	tau nötrinosu	0	?
	$\tau^-$	ağır lepton	-1	1.75 GeV
Kuarklar				
1. nesil	$u, d, s, b$		2/3	
	$\bar{u}, \bar{d}, \bar{s}, \bar{b}$		-1/3	
2. nesil	$c, s, c, s$		2/3	
	$\bar{c}, \bar{s}, \bar{c}, \bar{s}$		-1/3	
3. nesil	$t, b, t, b$		2/3	
	$\bar{t}, \bar{b}, \bar{t}, \bar{b}$		-1/3	

me yaparlar. Prob enerjisi ne kadar büyükse çekirdeğin çıplak yükü o kadar net gözükür. Bu örnek, kuantumlu alan teorilerinde bağlanma "sabit"nin prob enerjisinin bir fonksiyonu haline gelişini anlamamıza yardım eder.

Temel etkileşmelerin güçlerini tayin edebilmek üzere her birisi için bağımsız birer birimsiz bağlanma sabiti tanımlanır. Elektromanyetik ince yapı sabiti yukarıdaki değerini sıfır prob enerjisi limitinde almaktadır. Prob olarak düşünülen ara fotonun enerjisi arttıkça  $\alpha$ 'nın değeri de büyür. Günümüzün en güçlü hızlandırıcılarında yüzlerce GeV'lik enerjilere çıkılmaktadır. Bu enerjilerde elektromanyetik ince yapı sabiti ve zayıf etkileşmeleri belirleyen yapı sabiti aynı değere ulaşmaktadır.

## Elektrozayıf Birleştirme

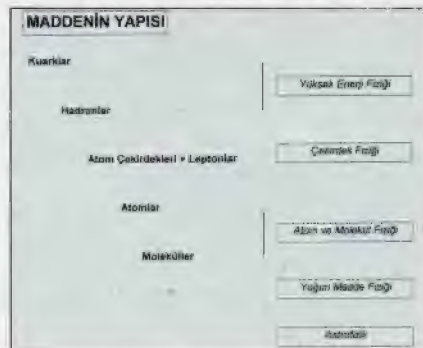
1967'de Abdus Salam ve Steven Weinberg tarafından inşa edilen elektrozayıf etkileşmeler teorisi yardımı ile yüksek enerjilerde elektromanyetik etkileşmelerle zayıf etkileşmeler tek bir etkileşmenin değişik görünüşleri şeklinde yorumlanabilmektedir. Salam-Weinberg teorisinde, elektromanyetik kuvvetlerin foton adı verilen elektrik yüksüz kuantumlar aracılığıyla iletildiği kabul edilmektedir. Elektromanyetik etkileşmelerin uzun erimli olması foton kütlesinin sıfır olmasıyla açıklanmaktadır. Zayıf etkileşmelerin kuantumları,  $W^+$ ,  $W^-$  ve  $Z^0$  ile gösterilen ara bozonlardır. Zayıf kuvvetlerin çok kısa erimli olup, ancak yaklaşık  $10^{-16}$  cm'den daha küçük mesafelerde etkin olmaları, zayıf bozonların kütlelerinin 80 GeV/c<sup>2</sup> dolaylarında olmasını gerektirmektedir. Birleşme enerjisini belirleyen, ara bozonların kütlesidir. Bu yüzyılın en büyük keşiflerinden birisi 1983 yılında Cenevre'de CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında zayıf bozonların öngörülen kütle değerlerine çok yakın hızlandırıcı enerjilerinde gözlenmiş olmalarıdır.



## Kuantum Renk Dinamiği

Şiddetli etkileşmelerin tartışılması-na temel olarak Murray Gell-Mann tarafından öne sürülmüş altı kuarklı kuantum renk dinamiği (QCD) teorisi ele alınmaktadır. Bu modele göre, kuarklar da üç nesil halinde bulunmaktadır. Düşük enerjilerde gerçekleştirilen deneyler sadece 1. nesilden parçacıkları kapsamaktadır. Örneğin tüm yoğun hal fiziği ve astrofizik için sadece 1. nesil leptonlar ve kuarklar yeterli olacaktır. Altı kuark cinsinden her biri ayrıca üçer türe sahip olup bu türleri belirleyen korunumlu yüke "renk" adı verilmektedir. Üç esas kuark rengine kırmızı, mavi ve yeşil diyelim. Antikuarklar sarı, turuncu ve mor denilen karşı renklere sahip olacaklardır. Şu ana dek yüksek enerji deneylerinde renk yükü taşıyan herhangi bir parçacık gözlemlenmiş değildir. Zaten kuarklar gibi kesirli elektrik yükü taşıyan parçacıklar da gözlemlenmemektedir. Kuarkların varlığının kanıtları, örneğin saçılma deneylerinden, dolaylı ola-

rak elde edilmektedirler. Kuark hapsi veya daha doğru bir tabirle renk hapsi adı verilen bu olgunun şu andaki fizik bilgimizle açıklanabileceği iddia edilmiyor. Bu olguyu bir gerçek olarak benimseyip, kuarkların oluşturduğu hadronların renksiz parçacıklar olduğunu kabul edelim. Kuarkların bağlı durumları arasında renksiz kombinasyonlar sadece (qqq) ve (q, anti q) durumlarıdır. Bu sonuç basit kuark modeliyle kesin bir uyum göstermektedir. Üç kuark durumları baryonlara, kuark-antikuark durumları ise mezonlara karşı gelmektedir. Örneğin (uud) durumuna proton, (udd) durumuna nötron, (u, anti d) ve (d, anti u) durumlarına ise  $\pi^+$  ve  $\pi^-$  mezonları karşı gelmektedirler. Hadronları bir arada tutan şiddetli kuvvetlerin kaynağı, kuarkların arasında alınıp verilen renk kuantumlarında bulunur. Kuantum renk dinamiğinde alınıp verilen sekiz adet kütsüz kuantuma *gluon* adı verilmektedir. Kuantum elektrodinamiğindeki fotonun elektrik yükü taşımamasına karşın, kuantum renk dinamiğindeki gluonların kendileri de renk yükü taşımaktadırlar. Gluonların bu niteliği çok önemli olup, şiddetli kuvvetlerin beklenmedik bir özelliğinin 1973'de Gerard t'Hooft ve diğerleri tarafından keşfine yol açmıştır. Asimptotik özgürlük adı verilen bu özellik, statik kuarkların arasında etkin olan renk alış-veriş kuvvetlerinin, Coulomb kuvvetinin aksine  $r$  gibi değiştiğine işaret etmektedir. Kuarklar arasındaki mesafe azaldıkça aralarındaki etkileşme kuvveti sıfıra gitmekte-







dir. Böylece kuarkların, hadronların içerisinde serbest parçacıklar gibi davrandıkları anlaşılmaktadır. Herhangi bir kuark yalıtılıp diğerlerinden ayrılmak istendiğinde, kuarklar arasındaki çekici renk kuvvetleri sonsuz büyüme eğilimi göstermektedir. Belki de bu davranış biçimi bize kuarkların neden tek başlarına gözlenemediklerinin açıklanabilmesi için ipuçlarını vermektedir.

## Büyük Birleştirme Modelleri

Kısa bir hesap sonucunda elektroza-yıf etkileşimleri belirleyen yapı sabiti ile şiddetli etkileşmelerin yapı sabitinin yaklaşık,  $10^{15}$  GeV'lik enerjilere ulaşıldığında aynı değere gelecekleri anlaşılmıştır. Bu enerjiden daha yüksek enerjilere çıkıldığında her üç etkileşme kuvvetini birleştiren bir teorinin var olacağı düşünülmüştür. Büyük birleştirme teorileri adı verilen bu tür modellerin bir kuantumlu alan teorisiyle tarif edilebilmesi olasılığı büyüktür. Leptonlarla kuarklardan ibaret kabul edilen basit parçacıklar ve bunların arasında etkin temel dört etkileşme kuvveti yardımıyla atom çekirdeklerinden başlanarak galaksilere dek tüm evrendeki madde yapısının açıklanacağı ümit edilmektedir. Fizik tarihindeki birleştirme eğilimi hatırlatıldığında, varılan bu noktadan bir adım daha ileri gidilmesini ve tüm parçacıkları bir sınıfa indirgeyerek bunlar arasında tek bir kuvvetin etkin olduğu birleşik modellerin araştırılmasını doğal karşılamak gerekir. Büyük birleştirme teorileri adı verilen bu tür modellerde, ilk yaklaşıma olarak kütleçekim kuvvetlerinin çekirdek içi olayların tarifinde tümünden ihmal edilebileceği varsayılmaktadır. Bunun iyi bir yaklaşım olamayacağını anlamak için doğanın temel sabitlerini ele alalım.  $c$  ışık hızı,  $\hbar$  Planck sabiti ve  $G$  Newton sabiti cinsin-

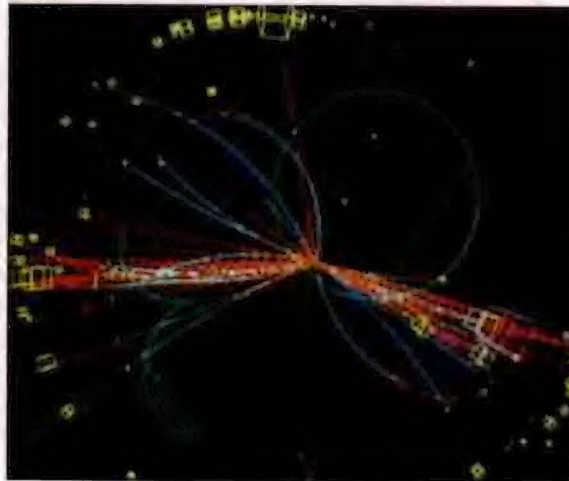
den bir mesafe ölçeği belirlenebilir:

$$\sqrt{\frac{G \hbar}{c^3}} = 4,05 \times 10^{-33}$$

Planck mesafesi diye bilinen bu temel sabitin fizik yasaları ile tarif edilebilen olayların ölçeğine bir alt sınır oluşturduğu sanılmaktadır. Planck mesafesine inebilmek için Planck enerjisi denen  $10^{19}$  GeV değerine kadar çıkılması gerekir. Bu durumda kütleçekim kuvvetlerinin diğer kuvvetlere baskın olacağı öne sürülebilmektedir. Bu tartışmaların doğruluğu kabul edilirse,  $10^{15}$  GeV'lik birleştirme enerjisi düzeyinde kütleçekim kuvvetlerinin tümünden ihmalı haklı görülemez.

Ulaşılması bir düş kadar uzak böyle yüksek enerji değerlerinde bir klasik alan teorisi olan Einstein teorisi ile kuantumlu alan teorileri olan büyük birleştirme modellerini bir araya getirmek bir anlam taşımayacaktır. Çünkü hem bu teorilerin uygulama buldukları fiziksel olaylar nitelik olarak çok farklıdır hem de kullanılan matematik formalizmler uyumlu değildirler. Kütleçekimsel etkileşimleri çok yüksek enerjilerde büyük birleştirme modellerine kaynaştırmanın tek yolu, bir kuantumlu kütleçekim teorisinin inşa edilmesinden geçmektedir. Henüz kesin başarılı bir örneği bilinmeyen böyle bir teoriyi inşa etmek için standart kuantumlama yöntemleri Einstein teorisine uygulandığında kütleçekim kuvvetlerinin graviton adı verilen kuantumların alınıp verilmesinden kaynaklanacağı varsayılmaktadır. Ancak, elektromanyetik teorisinin aksine bu yaklaşım başarılı olamamıştır.

Kuantum gravitasyon teorisinin yeri ve önemi hakkında bir fikir verdim sanırım. Zayıf kuvvet taşıyıcılarından  $Z^0$  parçacığının bozunumunun bilgisayar simülasyonu



yorum. Varılan bu noktadan öteye yapılan çalışmalara, varsayımlara dayalı, deneyler ve gözlemlerle doğrudan veya dolaylı kanıtlanması gereken öngörüler olarak bakılmalıdır. 1976 yılında keşfedilen ve uzun süre üzerinde heyecanla çalışılan *Süpergravitasyon Teorisi* fermiyon-bozon ikiliğini kuantum gravitasyon düzeyinde kaldırmaya yönelik önemli bir adımdı. 1984 yılından bu yana ise *Süpersicim Modelleri* büyük ilgi görmektedir. Bu teoride madde ve etkileşme alanları dahil her şey Planck ölçeğindeki relativistik bir uzantılı nesne, yani sicim üzerine inşa edilmektedir. Parçacıklar sicimin titreşim kipleri gibi yorumlanmaktadır. Noktasal parçacık kavramı terk edildiği için uzay-zaman tekillikleriyle veya çok küçük mesafelerde kuantum sonsuzluklarıyla karşılaşıl-maktadır.

Tüm bu gelişmelere rağmen bugün henüz doğanın evrensel yasalarını bir bütün olarak kavramaktan uzagız. Kuantum kütleçekiminin somut öngörülerini bulursak, bunların günlük yaşamdan hayli uzak olabileceklerini kabul etmeliyiz. Bu teoriden esas beklentimiz, Planck ölçeğinde uzay-zaman yapısı hakkındaki görüşlerimizi kökünden değiştirebilmesidir. Ayrıca günümüzde laboratuvarda gözlenen "elementer" parçacıkların doğasıyla ilgili yeni görüşler getirebilmesidir. Örneğin kütle kavramı gravitasyon alanı kavramıyla yakından ilişkilidir. Şu anda elementer parçacıkların niçin sahip oldukları kütle değerlerini taşıdıklarının herhangi bir açıklamasını bulamamaktayız. Günümüzde fizik, yukarıda bahsi geçen her iki temel konuda da fiziksel anlam verilmesi zor *sonsuzluklarla* boğuşmakta. Parçacık fiziğine temel alınan kuantumlu alan teorilerinde hesaplanan sonsuzluklar, *renormalizasyon* algoritması adıyla kütle ve korunumlu yük tanımlarının içine gizlenmekte; klasik Einstein teorisinde ise, uzay-zaman tekilliklerinin varlığının evrenin başlangıcındaki Büyük Patlama anında ve kara deliklerde kaçınılmaz olduğu kanıtlanmaktadır. Bu tür sonsuzlukların çıkmasına tutarlı bir kuantum gravitasyon teorisiyle engel olunabilir mi? Bu sorunun yanıtı 21. yüzyıla kalan önemli bir fizik problemidir.

Tekin Dereli  
Prof. Dr., ODTÜ Fizik Bölümü



# Bütün fakslar kapsama alanında.



0 532 Turkcell'le kesintisiz iletişim kurmak, yalnızca cep telefonuyla konuşmak anlamına gelmiyor. Artık mekânlara bağımlı olmadan faks ve datayla da iletişim kurabilir, isterseniz internete bağlanabilirsiniz.

Nasıl mı? Çok basit... Turkcell kartlı cep telefonunuzu dizüstü bilgisayarınıza bağlayın, sonra bulunduğunuz yerden faks, data, mesaj, dosya ya da e-mail gönderin ve alın. Nasılsa Turkcell 24 saat çalışıyor, iletişiminizi kesintisiz sürdürüyor.



**TÜRK TELEKOM**  
**TURKCELL**

0 532 Kesintisiz iletişim kaynağı



# Hooke, Laplace, Gauss ve Sıradan Bir Bilgisayar... Bir Buruşuk Kâğıdın Anatomisi

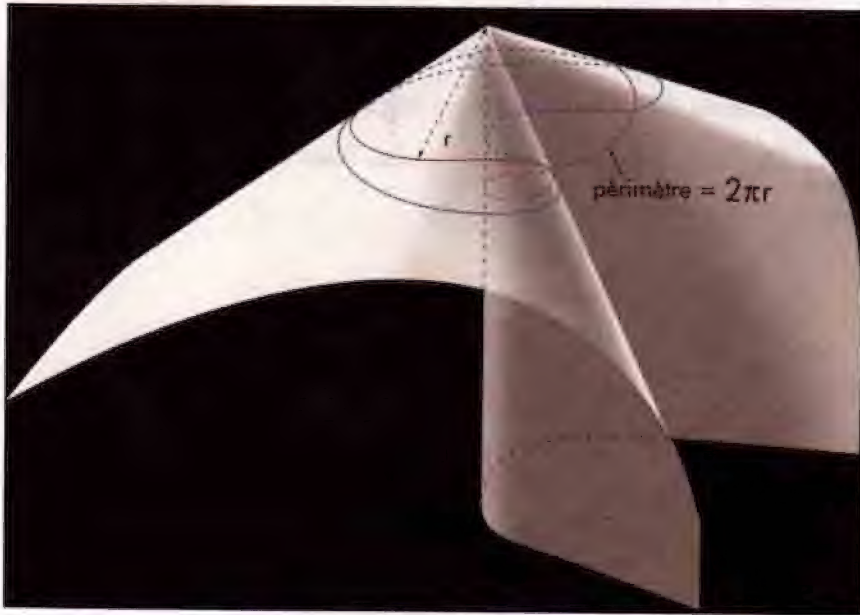
Buruşturulup atılmış bir kâğıt, tıpkı şiddetli bir çarpışmaya uğramış bir araba gibi, çok büyük oranda eski haline tekrar dönüştürülemez durumdadır. Yüzey geometrisi ve elastisite (esneklik) teorisi geliştikçe bu olgu da aydınlığa kavuşmuş ve bu sayede deformasyonun türü de tanımlanmaya başlanmıştır.

Bir kâğıdın ya da ince saç bir levhanın deformasyonu neden kırışıklıklar bırakır? Ve neden diğer bazı tip deformasyonlar (örneğin; bir sigara kâğıdının rulo hale getirilmesi) hiç iz bırakmadan kaybolurken, buruşturma tipi deformasyonların kırışıklıkları kalıcıdır? Bu soruların cevapları, bilimde iki farklı alanı bir araya getirir; elastisite teorisi ve yüzeyler geometrisi. Kalıcı kırışıklıklar, kâğıt, kumaş, saç gibi malzemelerin esneklik sınırı aşıldığında ortaya çıkar. Kırışıklık bölgesinde ortaya çıkan büyük bir lokal zorlama nedeniyle, malzeme deforme olur ve düzgün yapısı bir da-

ha düzeltilemeyecek şekilde bözülür. Böyle bir kâğıdın mikroskop altındaki görüntüsünün bize verdiği şey, kırışıklıkların olduğu yerde selüloz liflerin kırılmaları ya da birbirlerinden ayrılmalarıdır. Bu tersinir olmayan mikroskopik olayın analizi aslında son derece karmaşıktır. Bazı maddelerin dayanıklılığını öngörmek ve bu maddelerin kırışıklığa geçme sınırını ölçmek oldukça zordur. Son zamanlarda, levhaların deformasyonu üzerinde yoğunlaşan çabalar bizi klasik yüzey geometrisinin çok ilginç fikirlerini alışılmamış kalıplarda uygulamaya itmiştir. Yüzey geometrisi, 19. yüzyılın ilk yarısında Pierre Simon Marquis de Laplace ve Carl Friedrich Gauss'un büyük katkılarıyla doğmuştur. Laplace, belirli bir sınırla sınırlanan ve en az alana sahip olan (genellikle bu sorun plato problemi diye anılır) yüzeyin ne olması gerektiğini ilk saptayan kişidir. Halka şeklindeki herhangi bir çerçeveyi sabunlu suya so-

kup, çıkardığınızda oluşan ince sabun tabakası, böyle bir yüzeye iyi bir örnektir. Gauss'a gelince, onun bir yüzeyi bir düzlem üstüne genişletmeden ya da daraltmadan yayabilmenin koşulunu bulmuş olduğu görülür. Bulgusundan çok memnun kalan Gauss, teoremine *Teorema egregium* yani kayda değer teorem adını vermiştir. Teorema egregium, bir yüzeyin Gauss eğriligi sıfır ise, onun uzunluklarını değiştirmeden bir düzlemle çakıştırılabileceğini iddia eder. Bir küreyi bir sayfa ile kaplamaya çalıştığımızı düşünelim. Deney bize bu işin kâğıdı birkaç yerinden buruşturup yaparsak pek de zor olmadığını gösterir. Buna karşılık bir silindiri aynı kâğıtla kaplamak çok daha az çaba gerektirir. Bu durum, kürenin sıfır olmayan bir Gauss eğriligine sahip olması ve silindirin ise her noktasında Gauss eğriliginin sıfır olması ile açıklanabilir. Haritaçılık aslında bu farklılığın iyi bir açıklayıcısı olabilir; yerkürenin dülemsel bir haritası çizilmek istendiğinde, kutuplardaki bölgeler öteki bölgelere göre indirgenmiş bir ölçekte gösterilmek zorunda kalır.

Geometriden sonra şimdi gelelim esnekliğe; Newton'un çağdaşı ve rakibi Robert Hooke, bu kavramın basitleştirilmiş bir çeşidini ilk defa 1678'de Latince bir isimle ortaya atmıştır: "kuvvet-burada direnç-yer değişimi ile orantılıdır" anlamına gelen *Ut tensio sicvis* ya da kısaltılmış adıyla "ceiiuossstun". Buradaki ana fikir, katı cisimdeki elastik kuvvetlerin onun maddesel noktaları arasındaki uzaklıklarının değişmesinden kaynaklandığıdır. Bunu bir kristal üzerinde anlamak kolaydır. Denge konumunda atomlar düzgün bir ağ oluştururlar ve birbirlerine eşit uzaklıklardadırlar. Bu ağı yapıyı sıkıştırarak atomlar arasındaki uzaklıkları kısaltırız. Ancak, kristali sıkıştırılmış halde tutabilmek için atomlara bir dış kuvvet uygulanmıştır. Bu yüzden, dengedeki konumlarına tekrar geri dönme eğilimindedirler.



Bir kâğıt büküldüğünde, en düşük elastisite enerjisine sahip yeni şeklini alır. Deformasyon, özel bir konide -açınabilen koni- şeklinde gerçekleştirilir. Burada sözü edilen koni, tepe noktasından uzaklıkları  $r$  olan noktaların çevresi  $2\pi r$  olan bir eğri veren, bir tarafı içbükey ve bir tarafı da dışbükey olan bir yüzeye sahip konidir. Böyle bir koni, daire tabanlı bir koninin tersine, yırtılmaya uğramasızın kolayca yüzeye yayılabilir.





**Şekil 1-** Bir kâğıdın bu şekilde buruşturulması, elastisite kuvvetini azaltmak içindir.

Elbetteki esneklik ve yüzey teorisi arasında bir bağ kurulacaktır. Buna göre, ince bir levhayı deforme ederken eğer uzunlukları değiştirmiyorsak, onun esneklik enerjisini en düşüğe tutuyoruz demektir. Şimdi bir düzlemi, açınabilen bir yüzeye (Gauss eğriligi her yerde sıfır olan bir yüzeye) taşıyalım (bir kâğıdın bir silindire sarılması olduğu gibi). Böyle bir deformasyon karşısında son derece ince bir levha da esneklik kuvvetleri hemen hemen sıfırdır. Gerçekte, levhanın kalınlığı tam olarak sıfır olmadığı için, iç yüzeylerde sıkışma, dış yüzeylerde ise genişleme olması nedeniyle meydana gelen basınç ve çekme kuvvetleri çok küçüktür.

Yüzeyi, belirli bir hacim (kâğıdın avuç içinde buruşturulması gibi) içinde tutmaya çalışmak yerine, onu verilen bir eğriyi kaplamaya zorlayalım ya da daha iyisi, "Verilen bir eğri açınabilir bir yüzeyin bir parçası olabilir mi?" sorusundan hareket edelim. Yaklaşık bir buçuk yüzyıl boyunca, Laplace'ın minimum yüzey alan problemi araştırma konusu olurken, bir eğri ile sınırlanan açınabilir yüzey problemi aynı derecede ilgi çekici olamamıştır. Bu problem bizi ilginç fikirlerle götürür. Önce, bu yüzeyin uyumak zorunda olduğu bir eşitlik kurabiliriz. Bir sonraki aşama ise, bir bilgisayar yardımıyla bu eşitliği sayısal olarak belirli bir sınır eğrisi için çözmektir. Elde edilen sayısal sonuç ise felaket (catastrophes) teorisine dayanır ve eğrinin birtakım simetrikler gösterdiğini ve bu yüzden de birçok çözümü olduğunu söyler. Bunlar arasındaki fark çok azdır,

ama eğri deforme edilip simetrisini kaybettiğinde, bu yüzeylerin bazıları başlangıçtaki geçerliliklerini, çözüm uzayındaki matematiksel tekilliklerden dolayı kaybederler. Bu durumda, Gauss mantığından hareketle, açınabilen yüzeyler için elastik deformasyon enerjisinin en aza indirilmesi ile ilgili başka yollar aranmalıdır. Elde edilen çözüm ise d-konisi (açılabilen) diye adlandırdığımız yüzeyleri içermektedir.

Koni, tek bir noktadan çıkan ve bir düzlem üzerindeki kapalı bir eğriden geçen yarı doğrulardan meydana gelir. Kâğıttan bir koni yapabilmek için, daire sektörü şeklinde bir parça kesmek ve kesik kenarlarını birbirine yapıştırmak yeterlidir. Genel olarak, herhangi başka bir koni, Gauss eğriligi tepe noktası hariç her yerde sıfır olmasına karşın, önemli ölçüde deforme edilmeksizin bir düzleme açınlanamaz. Fakat aynı şey bir kâğıdı kesmeden elde edebileceğimiz bir d-konisi için geçerli değildir. Herhangi bir koni gibi, açınabilen koni de bir taban eğrisine sahiptir; ama, bu tabanın özelliği, düzlemdeki ve konideki uzaklıkları denkleştirebilen içbükey ve dışbükey parçalara sahip olmasıdır.

### Gauss Eğriligi

Bir yüzey bir noktada kendisine dik düzlemlerle keşildiği zaman, ortaya çıkan ara kesit eğrileri, yarıçapı  $R$  olan daire parçaları ile temsil edilebilir. Bu düzlemlerden iki tanesinde  $R_1$  ve  $R_2$  yarıçapları en küçük ve en büyük değerini alır. Yüzeyin o noktadaki Gauss eğriligi ya toplam eğrilik  $1/(R_1 R_2)$  ile tanımlanır. Bu eğrilik sıfır olması için  $R_1$  ve  $R_2$  yarıçaplarının en az birinin sonsuz olması gerekir, silindire olduğu gibi. Eğer ikisi de sonsuz ise yüzey bir düzlemdir,

Basit deformasyon; Gauss eğriligi, tepe noktası dışında her yerde sıfır olan konik yüzey;

Açınabilen koni, gerilme ya da yırtılma olmadan bir düzlem üzerine yayılabilen bir yüzeydir. Buna karşılık teğet düzlemi tanımlanamayan tepe noktasında Gauss teoremi koşulunu sağlayamaz. Bu koşullarda theorema egregium'un yerini başka bir koşul alır; tepe noktası merkez olmak üzere koni üzerine çizilen, yarıçapları  $r$  olan daireler (aynen bir düzlemde olduğu gibi)  $2\pi r$ 'ye eşit bir çevreye sahiptir (dairesel tabanlı bir konide bu çevre  $2\pi r$ 'den küçüktür). Bu duruma, kuvvetin yoğunlaştığı ve esneklik sınırını kolayca aştığı konik noktalarda rastlanır. Bütün bu çalışmalar göstermiştir ki, kâğıt buruşturulduğunda açınabilen konilerden oluşan bir yüzey verecek şekilde deforme olarak, elastik kuvvetleri en aza indirger. Aslında iyi incelendiğinde sorunun sıradan bir buruşukluk olayından biraz daha farklı ve günlük deneyimlerle uyumlu olduğu anlaşılır. Buna göre, buruşuk bir kâğıt, tepe noktaları bütünüyle çokgensel bir ağ üzerinde olan kırışıklıklarla birbirine bağlı d-konilerinden meydana gelir.

Bu sonuç, doğal olarak yapıların dayanıklılığının incelenmesi çalışmalarında yerini almıştır. Örneğin, araçların çarpışma anındaki dayanıklılığını artırmak için, onlara olabildiğince eğriligi çok bir şekil verilmelidir. Sert darbeler karşısında daha az buruşmaya uğramak bakımından, açınabilen koni, düzlemde ve yuvarlak yüzeylerden daha elverişlidir.

Amar, M. B. Pomcat, T. La recherche, Aulık, 1995  
Çeviren: Elif Yılmaz





# Çizginin Büyücüsü

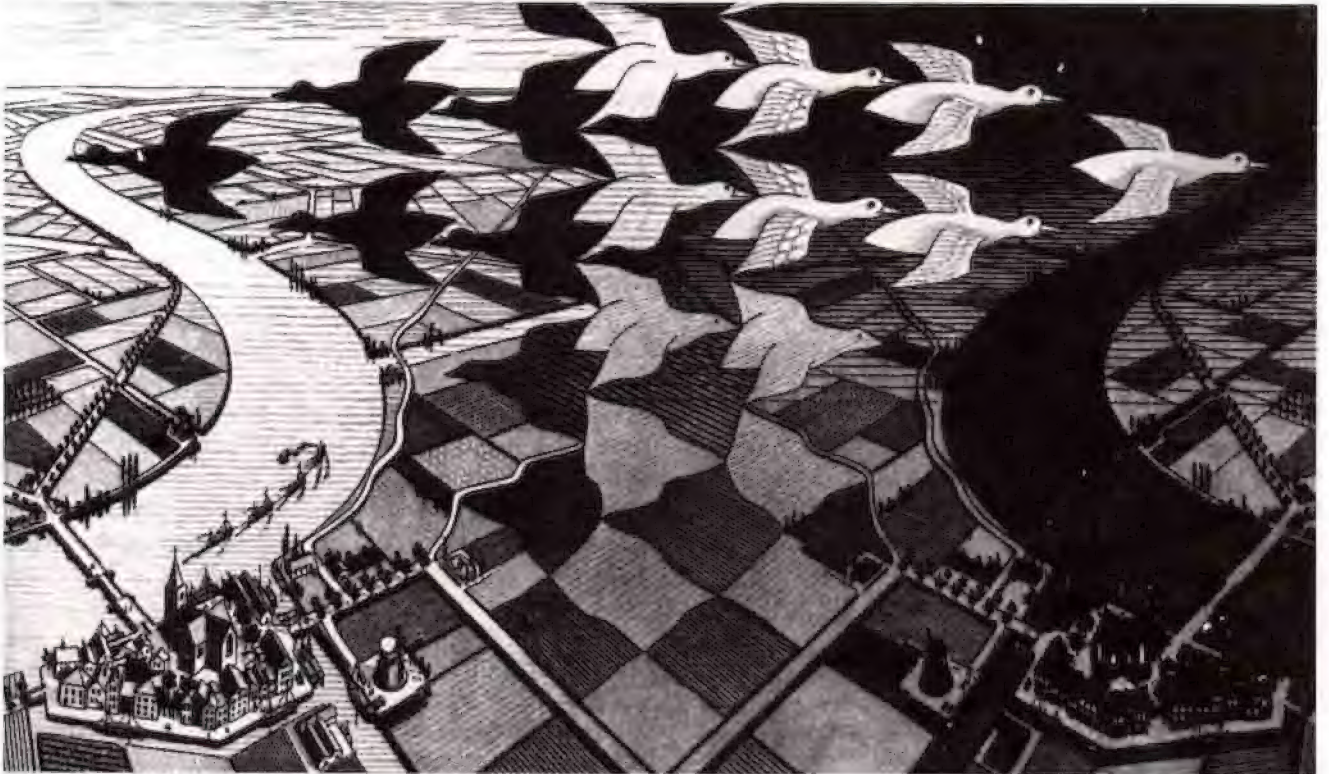
**M**AURITS CORNELIS ESCHER, tüm yaşantısı boyunca matematik anlama konusundaki yetersizliğini vurgulamış, mutlak bilimler hakkında hiçbir eğitiminin ya da bilgisinin olmadığını açıklamıştır. Düzen ve simetri Escher'in ilgisini çocukluğunda bile çekmişti. Bu merak daha sonraları Granada'daki El-hamra sarayındaki çinilerin motiflerini incelemesine, matematikle ilgili yayınlardaki geo-metrik çizimlere bakmasına yol açmış ve jeolog ağabeyinin tavsiyeleri üzerine bir düzlemi tekrarlayan bezemelerle bölme konusunda kendi fikirlerini geliştirmeye başlamıştır.

Escher'in iç içe geçmiş bezemelerle dolu olan çizimlerini renklendirme-deki titizliği, renk simetrisi alanında çalışan matematikçi ve kristalografların

daha sonraki çalışmalarının bir öngörüsü oldu. Bugün eserleri bu kavramları açıklamak için sık sık kullanılıyor. 1954'de Amsterdam'da yapılan Uluslararası Matematik Kongresi ile eşzamanlı gerçekleşen sergisi ve 1959 yılında yayınlanan ilk kitabı, "The Graphic Work of M.C. Escher" (M.C. Escher'in Grafik Eserleri) bilim adamları ve matematikçiler üzerinde hâlâ süregelen bir etki yarattı. Escher, bu çalışmanın ardındaki asıl itici gücün "çevremizdeki doğada bulunan geometrik yasalara olan derin bir merak" olduğunu yazıyordu. Sanatçı, grafik çalışmaları ile fikirlerini betimlerken, bilimin temel fikirlerini belirgin görsel metaforlar kullanarak açıklıyordu.

Escher, Hollanda'nın Leeuwarden kasabasında 1898 yılında doğdu. Bir in-

şaat mühendisinin en küçük oğlu olarak Arnhem'de dört ağabeyi ile büyüdü. Ağabeylerinin üçü, temel bilim ve mühendislik alanlarında başarılı olurken, Escher matematik konusunda zayıf bir öğrenci idi. Lisedeki sanat hocasının teşviki ile grafik sanatı ile ilgilenmeye başladı ve ilk linol baskı çalışmalarını yaptı. 1919 yılında Haarlem'deki Mimarlık ve Dekoratif Sanatlar okuluna mimarlık okuma düşüncesi ile girdi. Ancak okulda grafik sanatı öğreten Samuel Jessurun de Mesquita'ya çalışmalarını gösterdiği zaman bu konu üzerinde yoğunlaşması önerisi ile karşılaştı. De Mesquita'nın Escher üzerinde hem öğretmen (özellikle tahta oyma baskı) ve daha sonraları arkadaş ve meslektaş olarak derin bir etkisi vardır.



*Day and Night, 1938; Noktayı, çizgiyi, düzlemi ve uzayı birbirinden ayıran kavram boyuttur. Boyut algısındaki belirsizlikleri vurgulamak için, üç boyutlu bir sahne bekleyen gözlemciyi aldatan Escher bu resmi kullanmıştır. Day and Night'ta aşağıdaki damalı tahta şeklindeki tarlalar, iki kaz sürüsü haline dönüşür. Resim aynı zamanda, resmin kesilmeden ya da katlanmadan şekil değiştirdiği, topolojik bir değişimi de anlatır. Resimde yansıma ve ikilik de vardır: siyah kazlar aydınlık bir kasaba üzerinde uçarken, beyaz kazlar aynı sahnenin gece görüntüsünde uçmaktadırlar.*



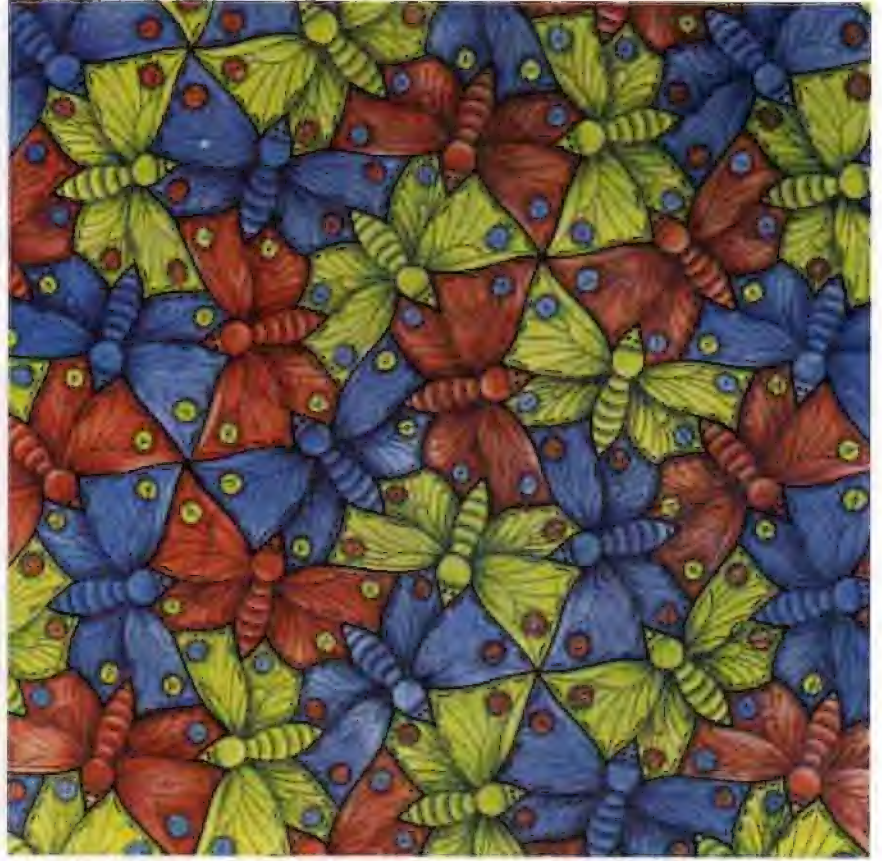
Haarlem'deki çalışmalarını tamamladıktan sonra Escher Roma'ya yerleşmiş ve çoğu güney İtalya'ya olmak üzere birçok eskiz çizdiği gezilere çıkmıştır.

Escher'in gözleri alışlagelmiş her şeydeki, örneğin anıtsal yapılarındaki mimari ayrıntılarına sıradışı bir noktadan bakılması, küçük köylerdeki merdiven silsilelerinin yarattığı ışık-gölge dekorları, uzak vadilerdeki dağ yamaçlarına gömülmüş ev öbekleri; bazen de zıt ölçekte, doğanın büyüteçten bakıyor muşçasına gözlenen küçük ayrıntılarını yakalayıp ortaya çıkarıyordu. Daha sonra, stüdyosunda bu eskizleri tahta oymalara ve taş baskılara çeviriyordu.

Escher, 1935 yılında politik durumun dayanılmaz bir hal alması nedeniyle karısı ve küçük çocukları ile birlikte Roma'dan bir daha dönmemesine ayrıldı. İsviçre'de iki, Brüksel yakınlarındaki Uccle'de geçen üç yıldan sonra Hollanda'daki Baarn şehrine kalıcı olarak yerleştiler. Bu yıllar aynı zamanda Escher'in eserlerinde ani bir dönüm noktasını oluşturur. Hemen hepsi yaşamındaki bu dönemeçten sonra olmak üzere, Escher çizimlerini gözüyle gördüklerinden değil aklından ilham alarak yapmaya başladı. İnsan gözlemleri ve anlayışındaki belirsizliklerin portresini yapıp, kavramlara görsel tanımlamalar vermeye başladı. Böyle yaparak da kendini matematik kurallarının hüküm sürdüğü bir dünyada buldu.

Escher "düzlemin düzenli bölünüşü" (regular division of the plane) adını verdiği bir kavrama tutkundu. Yaşamı boyunca, emekleyen, yüzen, yükselen, ama her zaman bir düzlemi kendi kopyalarıyla dolduran figürler yapmaktaki dehasını kanıtlayan 150'yi aşkın

*Circle Limit IV, 1960; Escher'in geç dönem baskılarının en genel örneği "ikilik"tir. Matematikte her önermenin bir "değil", her kümenin bir tümleyini vardır. Her durumda nesne ve ikiliği birbirinin üzerinde tamamı olarak tanımlanır. "Circle Limit IV"da tam bir sınır çizgisi yok. Meleklerin ve şeytanların konturları birbirlerini tanımlıyor. Her ikisi birden hem figürdür hem de zemin. Bu hiperbolik bezemede figürler bizim Euclidean gözlerimize küçüldükçe bozuluyormuş gibi görünür. Ancak geometrik açıdan her bir şeytan ve melek bir diğeri ile aynı boyutta ve şekildedir. Çemberin sınırlarını terk etmeksizin sonsuz sayıda kopya tekrarlanır.*



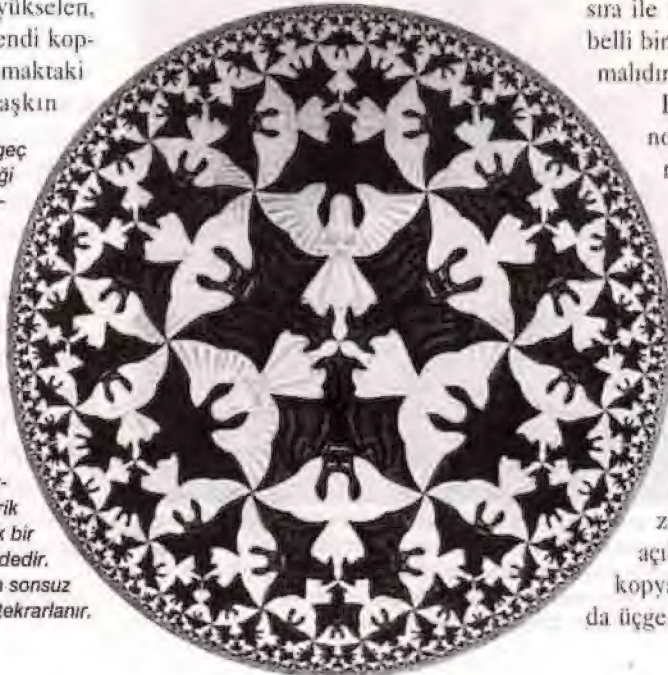
*Triangle System I B<sub>4</sub> Type 2, 1948; Simetri birçok matematiksel ve fiziksel modele biçim veren yapısal bir kavramdır. Escher'in çiziminde kelekler kağıdı rastgele dolduruyorlar gibi görünseler de, her biri hassas bir şekilde yerleştirilmiş ve çevrelenmiştir.*

renkli çizim yaptı. Bu çizimler birbirinden farklı birçok simetriyi resmetmektedir. Ancak Escher için düzlemin bölünmesi sonsuzluğun ele geçirilmesi gibi birşeydi. Keleklerin kullanıldığı resminde olduğu gibi bir bezeme prensip olarak sonsuza kadar devam ettirilebilir ve bu sonsuzluğun bir öngörüsünü sağlayabilir. Escher sonsuzluğu tek bir

kağıdın sınırları içerisinde görmekten mutluluk duyuyordu.

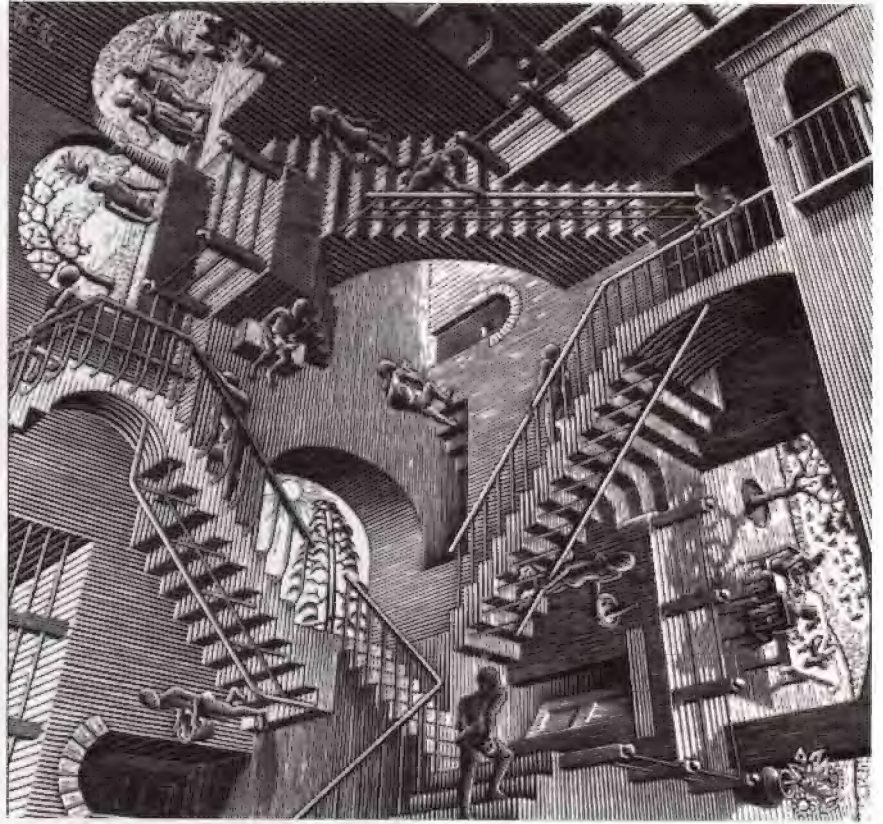
Escher, "İster zaman, ister mekân içinde olsun; durmaksızın sonsuzluğun derinliklerine dalmak isteyen herhangi birisinin sabit noktalara ihtiyacı vardır; aksi durumda devinimleri durağanlıktan ayırt edilemez olur" diye yazıyordu. "Evrenini, her biri diğerini sonsuz bir sıra ile takip eden bölmelere ayırmalı; belli bir uzunluğun birimleri ile sınırlanmalıdır."

Figürlerin, merkezi bir birleşme noktasına doğru azalarak ama sürekli tekrarlayarak çizildiği birkaç resminden sonra, Escher tam ters yöne doğru ilerleyen bir azalmayı yaratacak yöntemler aradı. Sonsuza kadar tekrarlanan, kendini saran sınırlara daima yaklaşan, ama ulaşamayan figürler isterdi. 1957 yılında matematikçi H.S.M. Coxeter, Escher'e, düzlem simetrisini bizzat Escher'in bazı çizimleri ile açıkladığı bir dergideki makalenin kopyasını gönderdi. Resimler arasında üçgenlerin hiperbolik mozaikler ha-





*Relativity; Görecelik, gözlemcinin gördüğünün bulunduğu yer ve bakış açısına göre değişeceği anlamına gelmektedir. Escher bu resminde, genel bir görünüm oluşturmak için herhangi bir nesnenin farklı gözlem çerçevelerinden birkaç görünümünü birleştirmenin ne gibi çelişkilere neden olduğunu resminde ortaya koymuş.*



linde döşendiği ve kendisinde bir çok yaratan; tam aradığı etkiyi veren birine rastladı. Escher, dairesel yayların kendilerini çevreleyen çemberin sınırlarında dik açıyla birleştiği bezeme kurallarını ortaya çıkardı. Bundan sonraki üç yıl boyunca buna benzer ağırlar kullanarak, en sonuncusu "Circle Limit IV" (Dairesel Sınır IV) olan dört değişik illüstrasyon üretti.

Dört yıl sonra Escher bir dörtgen içerisinde sonsuzluk yaratma sorusuna kendi çözümünü buldu. Her eleman bir başkasının belli bir ölçeğe göre küçültülmüş (ya da büyütülmüş) hali olduğu, sürekli tekrarlanan "kendi-benzer" bir şekiller kümesi yarattı. Escher yaptığı çalışmanın bir taslağını Coxeter'a yolladı ve "Sizin matematiksel görüşünüzden bakıldığında konunun pek ilginç olmamasından korkuyorum; zira düz bir bezeme işleminden pek farklı değil. Yine de sorunu en basit yoldan çözebilecek uygun bir yöntem bulmak kafa yorucu bir iş oldu" diye

yazdı. Birkaç yaz önceki bir dersinde Kaliforniya Üniversitesi Matematiksel Bilimler Araştırma Enstitüsü'nün yöneticisi William P. Thurston, Escher'in daha önceki keşfinden habersiz olarak kendi-benzer bezeme yöntemini açıklamıştı.

İlginç bir şekilde kendi-benzer motifler-belirsizlikleri Escher'i kesinlikle eğlendiren- kesirli, daha doğrusu fraktal boyutlu figürlerin örneklerini teşkil etmektedir. 1965 yılında "Değişmez bilinmezliklerimizle oynamadan duramıyorum. Örneğin benim için iki ve üç boyutu, düzlem ve uzayı karıştırmak; yerçekimi ile alay etmek çok eğlenceli" diye itiraf etmişti.

Escher, iki boyutlu çiftliğin gizemli bir başkalaşım sonucunda üç boyutlu kaza döndüğü "Day and Night" (Gündüz ve Gece) örneğinde olduğu gibi boyutları karıştırmak konusunda bir uzmandı. Genel bir görünüm oluşturmak için herhangi bir nesnenin farklı gözlem çerçevelerinden birkaç görünümünü birleştirmek gibi, panoramik çizim yöntemleri ile bilimin genel pratiğinde bulunan belirsizlikler ve çelişkileri belirtmekten de zevk alırdı.

Yaşamının sonuna doğru (1972 yılında öldü), Escher "Hepsinden çok matematikçilerle kurduğum ilişkilerden ve arkadaşlıklardan hoşnutum. Genellikle bana yeni fikirler verirler, hatta aramızda bir etkileşim olur. Ne kadar da şen olur, bu bilmiş bay ve bayanlar" diye yazmıştı.



*Puddle, 1952; Yansıma, çok küçük, çok uzak ya da çapraşık fenomenlerin doğrudan anlaşılmasını sağlar. Resim, bakış açımızı korulukta tekerlek ve botlar nedeniyle oluşmuş olan ize yönlendiriyor. Bununla birlikte su birikintisinde aynın aydınlattığı gökyüzünün oluşturduğu fon üzerinde siyah ağaç silüetleri görünüyor. Escher resim ile görüş alanımızın altında, üstünde, kısaca dışında kalan dünyaları bize anımsatıyor.*

Doro Schatzschneider, "Escher's Metaphors", Scientific American, Kasım 1994  
Çeviri Murat Muga



# çalınma kaybolma



## derdi yok.

Benim kredi kartım Pamukbank'tan. Türkiye'nin ilk fotoğraflı kredi kartı. Çalınsa da, kaybolursa da içim rahat. Çünkü üzerinde hem fotoğrafım, hem de imzam var. Benden başka kimse, kesinlikle kullanamaz. İstersem eşim ve diğer

yakınlarım için üç adede kadar ek kart alabilirim. Dünyanın dört köşesinde 220 ülkede kullanabilirim. Üstelik kredi kartımla yaptığım her alışverişte topladığım Pamukparalar ile ücretsiz armağanlar kazanırım.



### Dahi miyim, neyim?

Bankanızdan daha fazlasını isteyin.

**PAMUKBANK**





# Geleceğe Yönelik Umut Veren Girişim I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi

*Bir varmış bir yokmuş, evvel zaman içinde kalbur saman içinde, pire berber iken deve tellal iken, ben babamın beşiğini tıngır mıngır salları iken, uzak diyarların birinde... O kadar da uzak diyarlara gitmeye gerek yok. Yakın bir diyarda, Ankara'da bir "ilk" daha gerçekleşti. Ankara Üniversitesi 50. yıl etkinlikleri kapsamında, Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin (ÇOKAUM) düzenlediği I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi gerçekleştirildi. Bildirilerin her birinin ayrı bir renk oluşturduğu, keyifle izlenen kongrede "Çocukluğun Tarihi", "Çocuk ve Gelişim" ve "Çocuk Kültürü" ana başlıkları ele alındı. 6-8 Kasım tarihleri arasındaki Kongre Ozan Sağdıç'ın "Cumhuriyet Dönemi Çocuk Fotoğrafları", Atilla Erden'in "Fotoğraflarla Anadolu'dan Çocuk Manzaraları" konulu fotoğraf sergileriyle de görsel bir şölene dönüştü.*

**I**NSANIN DOĞUMUYLA er- genlik arasındaki yaşam dönemi olan çocukluk, modern anlayışa göre, kültürel bir yaratı olarak ele alınıyor. Kendine özgü bir yaşam biçimi, kişiliği, becerileri, yetenekleri ve hakları olan çocuk, artık ayrı bir birey olarak kabul ediliyor ve etkin bir varlık olarak görülüyor. Çocuğun yalnızca bakılıp, yetiştirilecek ve öğretilecek edilgen bir varlık olarak düşünülmediği yaklaşımlar artık terk ediliyor. Çocuk anlaşıldıkça, ona sunulan yaşam alanı, olanaklar ve hakları da giderek genişliyor ve gelişiyor. Günümüzde çocukluk, sosyoloji, psikoloji, tarih, tıp ve hukuk gibi çok çeşitli bilim dallarının araştırma konuları içine giriyor.

## Çocukluğun Keyfi

Geçmişe, yani çocukluğun tarihine bakmadan, çocukluğun bugününe, geleceğine ve kültürüne yaklaşmaya, çocukluğun anlamını yakalamaya pek olanak yok. Prof.Dr. Bozkurt Güvenç Kongre'deki konuşmasında bu konuya değinirken şöyle diyor: "Bir zamanlar çocuk olmakla ne çocukluğu ne de şimdi erişkin büyükler olmakla kültürümüzü biliyoruz..... Çocukluğumuzda büyümeye özeniyoruz, büyüyünce çocukluğumuzu özlemiyoruz. Çocuğun nasıl bir varlık olduğunu bilmeden kişinin kendini bilmesi zor.... Çocukluğumuz

luyoruz, ama çocuk kültürünü bilmeden bu işi yapıyoruz. Haberi çocuktan almak gibi, çocuk kültürünü de çocuktan öğrenebiliriz. Çocuğa, dışarıdan bir varlık gibi bakıyoruz..... Çocuğun kültürü, 13 yaşına kadar eğitimle öğrendiklerinin ve toplumun ona verdiklerinin bütünüdür. Çocuğun kültürü onun tüm yaşamıdır. Eğitim süreçtir, sürecin kazandırdığı kültürdür..... Çocukluk ergenlikle bitiyor, ama öğrenme ve eğitim giderek azalan bir hızla sürüyor. Ergenlikte öğrenme yeteneği zirvesine ulaşıyor..... Temel kişilik örgütlenmesi 1. çocukluk dediğimiz ilk 6 yaşta gerçek-

leşiyor..... Çocuğu sevmek gerekiyor. Kimi kabul ederek seviyor, kimi reddederek seviyor, yahut ihmal ediyor. Demokrasi işlemiyor diyoruz. Bunun nedeni otoriter kişilik. Otoritenin kaynağı evdeki çatışmadır. Baba güçlüdür, sıkıştığında sever de döver de..... Anayasayı değiştirmeden biraz daha zor olan, şu otoriter davranışımızı kontrol altına almak gerekiyor. Nasıl yapacağız? Kolay da değil..... Demokrat olduğumuzu söylüyoruz. Acaba kendimizden biraz daha demokrat bir çocuk kuşağı yetiştirebilir miyiz?" Prof. Güvenç, yetiştireceğimiz demokrat çocukların toplumumuza yapacakları katkının bir yönünü şöyle dile getiriyor: "Böylece anayasamızı on günde bir değiştirmek zahmetinden kurtuluruz" Konuşmanın bu noktasında, etkili iletişim becerilerini kazanmanın aile yaşamına demokrasiyi katmada ne kadar etkin bir rol oynadığını hatırlamadan edemiyoruz. Prof. Güvenç'in demokrasiyi aile yaşamına katma konusunda irdelediği zorluğa karşı kullanılacak "ilaç"ın etkili iletişim becerilerinin ebeveynler tarafından kazanılıp uygulanması olduğunu da vurgulamadan geçemiyoruz.

Kongre'de çocukluğun tarihine ilişkin sunulan bildirilerden birisi Prof.Dr. Mine Tan'inkiydi. İnsanların duygularına, korkularına, meraklarına yönelen bir tarih anlayışıyla karşılaşmayı pek de ummuyorduk. Sözlü tarih yaklaşımı de-







nilen bu bakış açısının çocukluğun tarihi araştırmalarında nasıl kullanılabilirliğine bu sunum sırasında tanık olduk. Çocukluğun tarihinin genellikle yetişkin bakış açısıyla incelendiğini, oldukça karmaşık olan çocuk gerçeğinin yine çocuklar tarafından aydınlatılmasının beklendiğini ve bugüne kadar çocukların da kadınlar gibi az sayıda tarihsel kayıt bıraktığını vurguladıktan sonra Prof. Tan sözlü tarih yaklaşımını tanımladı: "Sözlü tarih, yaşayanların ağzından yaşananları ve geçmişi kaydetmek ve geleceğe aktarmak; bireysel deneyimlerden yola çıkarak tarihin odağını örgütlerden insana kaydırmak amacı taşır; işi anlatana bırakır ve tarihi onun algıları, sözleri ile bize aktarır." İnsanların duygularının farkında olmadığı ya da farkında olması gerektiğini bilmediği günümüzde, geçmişte kalan duygular üzerinde çalışmak oldukça önemli. Prof. Tan, Cumhuriyet'in kurulduğu yıllarda çocukluğunu yaşamış bir grup kadınla, çocukluklarını nasıl anlamlandırdıklarını, anılarını, duygularını ve Cumhuriyet'in kuruluşunu nasıl yaşadıklarını araştırmıştı. Konuşmasında da araştırmasında yer alanlardan Zerrin Tüzün'ün yaşam öyküsü örneğinde, özellikle eğitimiyle ilgili anılara ve alıntılara yer verdi. Bu çerçevede, Zerrin Tüzün'ün ilkökul yaşantıları, bu yaşantılarla ilgili duyguları, yorumları ve bu yaşantıların belirleyicilerinden olan Cumhuriyet'in kuruluş dönemine ilişkin olayların bir kız çocuğunun yaşamındaki izdüşümlerini irdeledi. Bu irdelemelerde, harf ve giysi devriminin bireylerin yaşamındaki yansımaları da görülebiliyordu. Ta-

rih kelimesinin yarattığı küçük serinliklerin duygularla bu kadar ısınacağını bilebilir miydik hiç?

Biraz da Cumhuriyet'ten geriye gidelim. Osmanlı dönemine ilişkin araştırmalar da vardı Kongre'de. Necdet Sakaoğlu, Lütüye-i Vehbi adlı yazılı bir eserden yola çıkarak 18. yüzyılda çocuk eğitimiyle ilgili veriler; Prof.Dr. Özer Ergenç 18. yüzyıl tereke defterlerindeki kayıtlardan yola çıkarak bazı bulgular elde etmişti. Sabahattin Türkoğlu ise Osmanlı saraylarında çocuğu ele almıştı. Bu çalışmaların bazı sonuçları o dönemde çocukları yaşama bağlayacak birçok etkinliğin bastırıldığı, padişah otoritesinin sıklıkla duyumsandığı, değerlerin çocuklara kazandırılmasının formel eğitim kurumları yoluyla değil de, toplumsal yapılanmanın getirdiği örgütlerde gerçekleştiği; bunun da gruplar içinde anlatma, deneyim aktarma ve yaptırımlarla çocuğa telkin edildiği şeklinde sıralanabilir.

Çocukluğun tarihinde daha da eskiye gidildiğinde sıra Prof.Dr. Hayat Erkanal'ın "Eski Mezopotamya'da Çocuk ve Eğitimi" konulu çalışmasına geliyor. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre, Mezopotamya'da okulun, "İnsanın kapalı gözle girdiği, açık gözle çıktığı yer" olarak tanımlandığı; tabletevi adı verilen okullarda kilden tablet yapıp, tablete çivi yazısı yazmanın öğretildiği, eğitimin oldukça katı yöntemlerle sürdürüldüğü, azar ve eleştirinin sıklıkla gerçekleştiği, övgünün ender olarak görüldüğü belirlendi. 4000 yıl önce de sınavın korkutucu olduğu, öğrencilerin



katı eğitim nedeniyle ezik olmalarının bugüne kalmış olan tabletlerden de görülebildiği, bu tabletlerin kırık olduğu, üzerlerine başka şeyler yapıldığı, hatta yarım bırakıldığı da Prof. Erkanal'ın gözlemleri arasındaydı.

Dr. Muhsine H. Yavuz da çalışmasında Türk masallarındaki çocuk imgelerinin genellikle mutsuz olduğunu ve toplumsal gerçeklerin masallara yansıtıldığını dile getirdi. Masal konularının ise genelde, toplumun erkek çocuk isteği, gurbetçilik, üvey anne motifi, aile içinde cinsel tacize dayalı mutsuzluklar, kardeş ve akraba kıskançlıkları çerçevesinde olduğunu ileri sürdü.

Kongre'nin bir başka renkli bildirisi ise "Kazdağı Türkmenlerinde Çocukları Topluma Kazandırma" adlı araştırmasıyla Yrd.Doç.Dr. Atilla Erden'e aitti. Kazdağı'ndaki 40'tan fazla sayıda Türkmen köyünde yaptığı 20-25 yıllık gözlemlerinin Dr. Erden'in çocuk ve gençlerin bu toplumlardaki rolleri konusunda verdiği bilgiler oldukça

ilginçti. Dr. Erden, kapalı toplumlar olan Kazdağı Türkmenlerinin geçmişteki özelliklerini günümüzde de koruduklarını, okuryazarlık oranının % 98 civarında olduğunu ve kendi kendilerini kontrol eden bir sosyal yapıya sahip olduklarını belirtti. Ayrıca, bu toplumlarda kadının toplumsal statüsünün çok yüksek olup, kadın erkek arasında tam bir eşitlikten söz edilebileceğine ve çocukların kız erkek ayrımı yapılmadan büyütüldüklerine de değindi. Araştırmasının üzerinde düşünülmesi gereken yönleri ise, bu toplumlardaki çocukların kendilerine güvenlerinin yüksek olması (günü-







müzde güvenli bireylere ne kadar az rastlandığı düşünülürse), günlük yaşamda ebeveynlerinden hiç ayrılmamaları, böylece mezarlık törenleri de dahil yaşamın her yönünün içinde yer almaları gibi özellikler taşıması. Çocuklar ve gençler toplumda yükümlülüklerle sahipler ve toplumla bağları kopmuyor. Dr. Erden, bu toplumlarda kuşak çatışmalarının hemen hiç bulunmadığını da sözlerine ekliyor. Bu toplumun çokça oyun oynayan çocukları günlük işlerde de çok yoğunlar; ancak üzerlerinde hiç-

bir baskı yok. Belki de çocukları yaşama katma, özgüvenlerini sağlama, onların cinsiyet eşitliğini hissettirerek yetiştirme açısından bu toplumlardan örnek alınacak çok şey olabilir. Sağlıklı toplumlar için özgüveni yüksek bireylere çok fazla gereksinim var ne de olsa.

## Gelişen Çocuk ve Kültür

İnsan yavrusu, doğumundan itibaren hızlı bir gelişme sürecine girer. Gelişmesinin bir yönü de toplumsallaşması yolunda ortaya çıkan birtakım değişikliklerle olur. Prof.Dr. Çiğdem Kâğıtçıbaşı, Kongre'de çocuk ve gelişim konulu bildirisini sunarken, günümüzdeki yaklaşımla insanın gelişiminin iki temel alanının bilişsel gelişim ve benlik gelişimi olduğunu ve bunların ortam içinde ele alınmak durumunda olduklarını belirtti. Bildirisinde, bu düşünceden yola çıkarak planlanmış ve uygulanmış bir araştırmadan söz etti. Araştırmada, "Olumsuz çocuk yetiştir-

me tarzını olumluya çevirebilir miyiz?" sorusunu incelediklerini söyledi. Bu amaçla, İstanbul'da düşük ekonomik ve eğitim düzeyindeki kadınlar ve çocukları üzerinde çalıştıklarını, bu çalışma sırasında ilgi, iletişim, itaat, özerklik kabulü gibi konular üzerinde durduklarını, anneye eğitim verdiklerini ve iletişim becerilerini kazandırdıklarını da sözlerine ekledi. Bu annelerin, çocuklarıyla evde zaman geçirirken % 90'a varan bir oranda, yalnızca paralel etkinliklerde bulunduklarını; ancak, bu sırada çocuklarıyla etkileşim içinde olmadıklarını; buradan yola çıkarak da annenin evde olmasının çocuğa bakıyor anlamına gelmediğini söyledi. Çocukların sevildiğini, ama doğrudan ilgi göstermenin çok önemli olduğunu, bu ailelerde çocukla iletişimin başlangıçta çok düşük olduğunu; ancak anne eğitimi ve iletişim becerileri kazandırma çalışmalarını dört yıl boyunca sürdürdüklerini, bu süre sonunda ise çocukların okul başarılarının arttığını ve anneleri bilinçlendirilmeyen diğer grup çocuklarına göre, sosyoduygusal ve

## Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi

Bekir Öner

Prof.Dr. A.Ü. ÇOKALIM Müdürü

A.Ü. Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi 28 Ekim 1994'te kuruldu. Merkez'in bu tarihte yayınlanan yönetmeliğinde, çalışmalarının disiplinlerarası bir biçimde yürütülmesi öngörülmektedir. Bu nedenle Merkez Kurulu, Ankara Üniversitesi'nin dört fakültesinin on iki bölümünden seçilen öğretim elemanlarından oluşmaktadır. Hâlen iş başında olan Yönetim Kurulu da üç fakülteden seçilen öğretim üyeleriyle oluşturulmuştur. Bu çok disiplinli tablonun Merkez'in bütün çalışmalarına yansıtacağı tahmin edilebilir. Bu çalışmalar çocuk kültürü kavramıyla sınırlı olmayıp, çocuğun yaşamının her alanına yayılmıştır. Merkez'de, belki de şimdiye kadar yapılan çocuk çalışmalarından farklı olarak, çocuğun yaşamı daha çok çocuğun gözüyle değerlendirilmektedir. Ülkemizdeki çocukların yaşam koşullarının pek de parlak olmadığı hepimizce bilinmektedir. Bu yaşam koşulları içinde çocukların neler yaşıyor, dünyayı nasıl görüyor, haklarını ne kadar biliyor, okulu ve eğitimi nasıl algılıyor, oyunları nasıl, ne kadar oynuyor, var, kültürel etkinlikleri neler, çevreyle ve doğayla nasıl ilişki kuruyor?... İşte bu ve benzeri tüm soruları yanıtlarını araştırmak Merkez'in temel işlevi olmaktadır. Ayrıca, günümüzdeki bütün gelişmelerin köklerinin tarihte olduğu düşünüldüğünde çocukluğun tarihi de Merkez'in araştırma konularından biridir. Merkez'de gerçekleştirilme ya da planlama aşamasında olan birçok proje mevcut. Projelerin tamamının 2000 yılına kadar sonuçlandırılması ve proje sonuçlarının, uygulamacıların, bilim çevrelerinin ve politikacıların dikkatine sunulması planlanıyor. Merkez bütün bu etkinlikleri tek bir amaca hizmet etmek

için gerçekleştiriyor ki, o da çocukların mutluluğuna katkıda bulunmak.

Araştırma Merkezi'nin projeleri beş başlık altında toplanabilir. Birincisi, bilimsel toplantılar: Düzenlenen ilk bilimsel toplantı I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi'dir. İkincisi 1998'de Cumhuriyet'in 75. yılında yapılacak, 2000 yılında gerçekleştirilecek olan toplantı dünyada ve Türkiye'de çocuğun geleceğini tartışmaya açacak.

İkinci kategoride yayın çalışmaları bulunmaktadır. "Türkiye'de Çocukla İlgili Kurum ve Kuruluşlar Rehberi" projesi Devlet Planlama Teşkilatı tarafından onaylanıp, 1997 yılı içinde gerçekleştirilecek. Bu yayın ülkemizde çocukla ilgili bütün kurum ve kuruluşları tanıtacaktır; böylece aralarındaki ilişki kurulmasını, ortak etkinlikler gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. "Türkiye Çocuk Kültürü Bibliyografyası" 1997 içinde projelendirilecek. Bunun için Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Kütüphanecilik Bölümü'yle işbirliği yapılması düşünülmüyor. "Çocuk Kültürü Dergisi" Merkez'in yayın organı olarak çıkacak. İlk kitapta ise I. Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi'nin bildirileri toplanacak, bunun da 1996 yılı bitmeden gerçekleştirilmesi planlanıyor. "Psikolojide ve Eğitimde Oyun" konulu kitap da büyük ölçüde hazır durumda.

Üçüncü kategoriyi oluşturan araştırma projelerinin bir kısmı gerçekleştirildi. "Çocuk ve Okul", "Çocuk Oyunları", "Çocuk Hakları" araştırmalarının sonuçları kongrede bildiriler olarak sunuldu. Oyun araştırmalarının sonuçları bu kongrede bildiriler olarak sunuldu. Oyun araştırmaları 1997 yılı içinde de sürecek. "Çocukluğun Sözlü Tarihi" 1997 yılı içinde projelendirilecek ve araştırma Tarih Vakfı ile birlikte yürütülecek. Çocukluğun tarihi araştırmalarının Merkez'in en önemli uğraş alanlarından biri oldu-

ğu daha önce vurgulanmıştı. Nitekim ülkemizde bu konuda ilk bilimsel toplantı ve yayın, Eğitim Bilimleri Fakültesi'nin bazı öğretim üyeleri ile Tarih Vakfı'nın ortak çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. "Kültürel Etkinlik Envanteri Projesi" özgün bir bilimsel araştırma projesidir ve bir araç geliştirmeyi amaçlamaktadır. "Çocukların AIDS Algısı Projesi" yaklaşık bir buçuk yılda gerçekleştirilmesi planlanan Türkiye çapında dev bir araştırma projesidir ve Avrupa Birliği tarafından finanse edilecektir.

Dördüncü sıradaki etkinlikler kategorisinde uluslararası ilişkiler, atölye çalışmaları, dizi konferanslar yer almaktadır. Araştırma Merkezi kurulurken ve kurulduktan sonra yapılan en önemli işlerden biri yurtdışında benzer çalışmalar yapan kuruluşları araştırmak ve onlarla ilişki kurmak oldu. Örneğin, "Stockholm Üniversitesi Çocuk Kültürü Merkezi" böyle keşfedildi. Washington'daki "Okul Öncesi Çocukların Eğitimi Ulusal Derneği" ile ilişki kuruldu; merkez Amerika Birleşik Devletleri'nde olan "Çocukların Oyun Hakkı Uluslararası Derneği" ile temas kurulmak üzere. Temmuz 1996'da Kopenhag'da yapılan "Çocuk Kültürü Forumu"na da Merkez'den bir temsilci katıldı. Haziran 1997'de Norveç'te yapılacak "Kentlerde Çocuk" toplantısına oyun araştırmacıları gönderilecek. Atölye çalışması olarak 25-26 Eylül 1996'da Amerika'dan gelen Prof. Lizbeth Ann'la "Çocukluktan Ergenliğe Cinsel Gelişim" konulu bir eğitim programı gerçekleştirildi. Dizi konferanslara 1997 bahar aylarında başlanacaktır.

Beşinci kategoride kütüphane çalışmaları var. Merkez'de çocukla ilgili her türlü bilimsel yayının yer alacağı ve araştırmacıların yararına sunulacağı bir kütüphane kuruldu. Çocuk Arşivi'nde çocukla ilgili belgesel nitelikte yerli ve yabancı video kasetleri var. Ayrıca bir çocuk fotoğrafları arşivinin kurulması da planlanıyor.



zihinsel gelişmelerinin daha ileri olduğunu da belirtti. Sonuç olarak, eğitimciler ve psikologlara bu konuda önemli roller düştüğünü, psikologların ve eğitimcilerin sosyoekonomik koşulları değiştiremeyeceklerini, ancak ara değişkenleri etkileyerek, olumsuz çevre koşullarında yetişen çocuklar için bu durumun bir yoksunluk olmaktan çıkarılabileceğini ileri sürdü. Bu araştırmanın sonuçları da oldukça etkileyiciydi. Çocuk yetiştirme tarzlarının olumsuzlukları giderildikçe özgüveni yüksek, sorunlarını çözebilen ve iç tutarlılığı olan bireyler yetiştirilebileceği düşünülüyor.

Çocuk yetiştirme işi, yalnızca aile ve okul eğitimiyle sınırlı değil. Toplum içinde çocuklara kültürlendirme hizmetleri de verilmeye çalışılıyor. Prof.Dr. İnci San'ın bildirisi de "Kültür Eğitimi ve Çocuk" üzerineydi. Kültür pedagoğu gibi bir uzmanlık alanından söz eden Prof. San, bu kişileri şöyle tanımlıyordu: "Genel yaklaşımla çocukların kendi kültürleri ile onlara verilebilir kültür arasında bağ kuran ya da var olan boşlukları dolduran kişilere kültür pedagoğu denir.". Prof. San'ın kültür pedagojisine ilişkin sıraladığı belli başlı üç nokta şöyleydi:

1. Günümüzde çocuk, ergen ve gençlerin özgür zaman etkinlikleri açısından, okullarla kurumlar ve diğer kültürel kuruluşlar arasında, yani kısacası örgün eğitimle yaygın eğitim arasında anlamlı bir bağın belki de bir eşgüdümün sağlanması gereklidir.

2. Eğitim-öğretimdeki kültürel etkinliklerin daha kişisel, programlı ve bilinçli olması gereklidir.

3. Medya kültürünün pedagojik olarak ele alınmasının gerekliliği vardır. Pedagojik olarak ele alınan medya kültürü aynı zamanda kuram, uygulama ve eleştiri olarak kendini göstermektedir. Edilgence gerçekleşen bir kültür tüketiminin aktif kültürel etkinliklere dönüşmesi bağlamında ele alınmaktadır.

Kültür konusuna geçince, aklı ilk gelen konular edebiyat ve sanat. Prof.Dr. Sevdâ Şener de bu konuyla ilgili. "Türk Tiyatrosu Çocuk Yapıtlarında Çocuk İmgesi" onun bildiri konusuydu. 1940'lardan bu yana yazılmış olan 300 civarında çocuk

oyununu incelemiş olan Prof. Şener'in bulgularına göre, çocuk imgeleri birkaç grup altında toplanabilir. İlki mutsuz, acı çeken, yoksul ve kimsesiz çocuklar. Adeta bir acıma estetiği oluşturulduğunu öne süren Prof. Şener, yapıtlarda bu grup çocukların genelde hor görülen, iftiraya, haksızlığa uğrayan ve okula gönderilmeyen çocuklar olduğunu ve sıklıkla kötü baba figürüne rastlandığını da belirtiyor. İkinci grupta ise, haylaz ve uslu çocuk imgeleri var. Yaramaz, söz dinlemeyen, ders çalışmayan ve okuldan kaçan çocuklar haylaz çocuk grubuna giriyor. Üçüncü bir tiplere de fedakâr çocuk üzerine. Bu çocuklar Kurtuluş Savaşı'nda yararlılık gösterip genellikle rol gereği ölen çocuklar. Prof. Şener yeni yazılan çocuk tiyatrosu yapıtlarındaki çocuk imgelerinin bir bölümünün canlı ve neşeli çocuklar olduğunu, bunların özgür olma, büyüklerin göremediklerini görme, barışı sevmeye, girişken olma ve sorunları çözebilme özelliklerine sahip olduklarını da vurguladı. Ancak genel eğilimin, çocuğa hep öğüt verme olduğunu, çocuğun kimliğini ve çocuk psikolojisini derinliğine araştıran, çocuk gerçeğine inen oyunların yok denecek kadar az olduğunu da belirtti. Bu oyunlar yazılırken, nasıl bir yöntem kullanıldığının ve bilimsel kaynaklardan ne ölçüde yararlandığının pek belirli olmadığını, büyüklerle anlatılması gereken gerçeklerin neden çocuklara söylendiğinin pek açıklanamayacağını; aynı biçimde bilincine ancak erişkinlerin varabileceği toplumsal ideallerin, ideolojik tercihlerin çocuklara mal edilmesinin nede-



ninin de bir tartışma konusu olması gerektiğini sözlerine ekledi. Sonuçta ise, çocuk oyunlarında yansıtılan çocuk imgelerinden yola çıkarak, çocukları olduğu gibi görmekten çok, onları olmaları gerektiğini düşündüğümüz gibi görmek ve göstermek istediğimizi de ifade etti.

Uzman Tülin Sağlam ise "Türk Çocuk Oyunlarında Ritüel Öğeler"i ele aldı. Ritüellerin hem eğlence hem de belirli sonuçları elde etmek amacıyla gerçekleştirildiğini belirten Tülin Sağlam, çocukların bu ritüellerde önemli bir rol aldığını; ritüellerin çocukların kendilerini, toplumu anlamayı ve kendilerine toplumda verilen yerde edilgen değil, etkin olmalarını sağladığını da sözlerine ekledi.

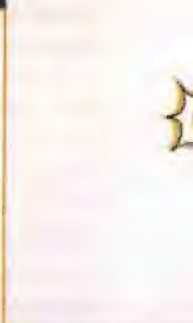
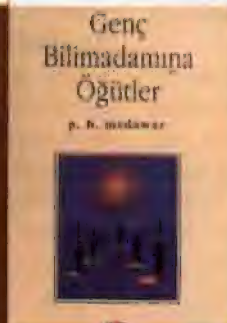
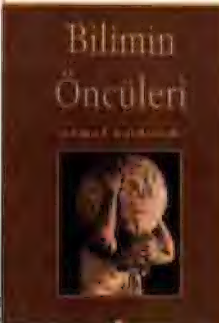
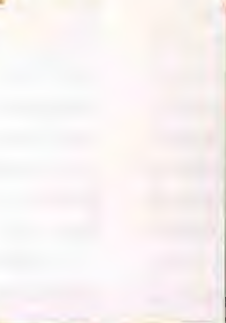
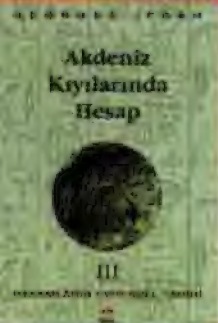
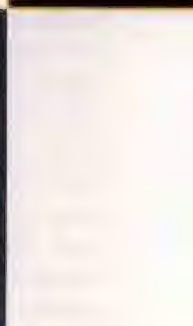
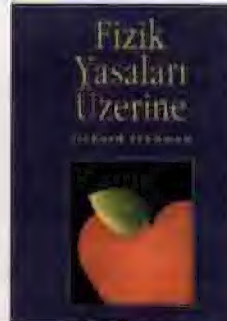
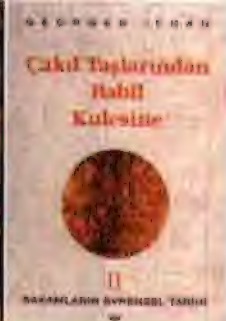
Kongre'de Prof.Dr. Ufuk Beyazova da "Türk Halk Hekimliğinde Çocukla İlgili İnanışlar" konulu bildirisinde, çocuk sağlığına ilişkin geleneksel yaklaşımları olumlu ve olumsuz yönleriyle değerlendirdi.

Kongre'nin değişik konulu bildiri-lerinden biri de Dr. Leyla Ö. Duru'nun "Bilgisayar Oyunları ve Cinsiyet Roller"i üzerineydi. Araştırmasının sonuçları, bilgisayar oyunlarının kadınlara pek çekici gelmediği ve erkek modeli üzerinde geliştirilen oyunların sayıca daha fazla olduğu gibi bulguları ortaya koyuyordu.

Çocuk kültürüne yaklaşımda önemli bir adım olduğunu düşündüğümüz bu kongrenin gelecek yıllarda da bu hızını ve güdüsünü kaybetmeden sürmesini bekliyoruz. Böyle bir başlangıç yaptığı için de ÇOKAUM'u kutluyoruz.

Zuhal Özer











# Bitki ve İnsan Sağlığına Yansımaları ile Toprakta Çinko Eksikliği



Toprakta çinko (Zn) eksikliği dünyada yaygın olarak ortaya çıkan bir sorundur. Bu eksiklik, bitkisel üretimi sınırlandırmakta ve böylece ciddi boyutta ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu soruna ek olarak, bitkisel kökenli besinlerin tek yönlü bir şekilde fazlasıyla tüketilmesi sonucunda çinko eksikliği, hayvan ve insanlarda da görülmekte ve bu durum birçok sağlık sorununa yol açmaktadır. Topraklarında çinko eksikliği en yüksek oranda olan ülkelerden biri de Türkiye'dir. Türkiye'de çinko eksikliğinin neden olduğu sorunları gidermede en hızlı çözüm toprakların çinko ile gübrelenmesinin teşvik edilmesidir. Tarım ve Sağlık Bakanlıkları, topraklarımızda, bitkilerimizde, bitkisel kökenli besinlerimizde, hayvan ve insanlarımızda yaygın olarak görülen ve güncelliğini hâlen koruyan çinko eksikliği sorununu çözebilmek için çinko gübrelenmesini teşvik edici önlemler almalıdır.

**C**İNKO, bitki, hayvan ve insanların, çok düşük miktarlarda gereksinim duyduğu ve alınmasının kesin olarak gerekli olduğu bir mikroelementtir. Sağlıklı bir bitkinin yapraklarında, 1 kilogram kuru maddede en az 20 miligram çinko olmalıdır. Bu miktar 10 miligramın altına indiğinde, bitkinin büyümesinde, dolayısıyla veriminde büyük ölçüde düşmeler ortaya çıkar. Örneğin, çinko eksikliğinin ülkemizde çok yaygın olduğu Orta Anadolu Bölgesi'nde, buğdaylarda yapraktaki çinkonun 1 kilogramda 10 miligramın altında olması durumunda, verimde anormal düşmelerin ortaya çıktığı saptanmıştır.

Yetişkin ve sağlıklı bir insanın vücudunda toplam çinko miktarı 2 gram dolayında olup, günlük çinko gereksinimi ortalama 15-20 miligramdır. İnsanlarda çinko eksikliği sorunu, çinko bakımından çok fakir olan tahıl kökenli besin tüketiminin süreklilik gösterdiği kırsal kesimlerde daha çarpıcı bir şekilde görülmektedir.

Türkiye topraklarında çinko eksikliği, hem bitkisel üretimde hem besin kalitesinde hem de hayvan ve insan sağlığında ciddi sorunları beraberinde getirmektedir. Ülkemizde çinko eksikliğine yönelik sorunları bütün yönleriyle orta-

ya koyma ve bu sorunlara tarımsal stratejilere dayalı çözümler üretmek amacıyla 1993 yılı Mart ayından beri bir proje yürütülmektedir. Bu proje, TÜBİTAK'ın koordinasyonunda, NATO-SFS (Science For Stability) programı tarafından finanse edilmekte ve Çukurova Üniversitesi ile Tarım Bakanlığı'na bağlı bazı araştırma kuruluşlarıyla (özellikle Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, Eskişehir Ge-

çit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Şanlıurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlükleriyle) ortak bir proje şeklinde yürütülmektedir.

Bu yazıda, hem NATO-SFS projesinden elde edilen önemli sonuçlara yer verilecektir hem de çinko eksikliği sorununa ilişkin Türkiye'de ve dünyada yaşanan sorunlara ve öngörülen çözümlere genel hatlarıyla değinilecektir.

## Türkiye'deki Durum

Gerçekte topraklar toplam çinko miktarı yönünden fakir olmayıp, bitkilerin yüzlerce yıllık gereksinimini karşılayacak kadar zengindir. Buradaki sorun, çinkonun, toprağın sahip olduğu birtakım kimyasal ve fiziksel özelliklerden dolayı bitki köklerine alınamamasıdır. Çinko toprakta bulunduğu halde, bitki kökleri tarafından alımının engellenmesi çoğunlukla şu durumlarda ortaya çıkar:

- Toprağın kireç içeriğinin ve pH değerinin (alkaliliğinin) yüksek olması. Bu tür topraklarda çinkonun çözünürlüğü ve bitkilerce alınabilirliği sınırlanmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda, toprak pH'sının 6'dan 7'ye yükseltilmesiyle bitkilerin topraktan çinko alımının 100 ile 150 kez bir azalma gösterdiği bulunmuştur.



Buğday yaprağında çinko eksikliği belirtileri





Bitkilerde çinko eksikliği ortaya çıktığında yapraklardan çinko gübrelemesinde, çok pahalı sentetik çinko şelatları yerine aynı derecede etkin ve daha ucuz olan  $ZnSO_4$  kullanılabilir. Konya Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi'nde değişik buğday çeşitleri üzerinde çinko gübreleme denemeleri (sağda üstte) ve çinko miktarı 1 kilogram toprakta 0,10-0,15 miligram olduğunda, yapraklardan gübreleme yapılan alanlar (sağda altta).



- Toprağın çinkoyu kıyvetlice bağlayarak tutma özelliğine sahip olan kil mineralleri bakımından zengin olması.

- Toprakta çinkonun kolaylıkla hareket etmesine ve çözünür formda kalmasına katkıda bulunan organik maddenin az olması. Türkiye toprakları genel olarak organik maddeler bakımından çok fakirdir.

- Çinkonun bitki köklerine taşınmasında ve dolayısıyla köklerle alımında belirleyici bir rol oynayan toprak neminin çok az olması veya yağışların kısıtlı olması. Ülkemizde Orta Anadolu Bölgesi bir üretim dönemi boyunca kuraklığı en fazla yaşayan topraklara sahiptir.

- Toprağın, çinkonun sulama suyu veya yağışlarla çok çabuk yıkanmasına neden olabilecek kadar kumlu olması.

- Toprağa her yıl yüksek dozlarda fosfor veya fosfor içerikli gübreler verilmesi. Yüksek dozlarda uygulanan fosfor, bitkilerin köklenme etkinliğini azaltarak bitkinin toprakla yeterince bağlantı kurmasını ve dolayısıyla bitkinin toprağın çinkosundan yararlanmasını sınırlar. Yüksek dozlardaki fosfor ayrıca, bitki köklerinde ortak yaşayan ve bitkilerin topraktan çinko alımında büyük bir rol oynayan mikoriza mantarının etkinliğinin azalmasına neden olmaktadır.

Bitkilerin topraktan çinko alımını engelleyen etmenler, başta Türkiye olmak üzere dünyada birçok ülkenin topraklarında varlığını ve etkinliğini sürdürmektedir. FAO tarafından desteklenen bir çalışmada, içinde Türkiye'nin de bulunduğu 25 ülkeden toplanan toprak örneklerinin yarısında bitkilerce alınabilir çinko miktarının çok düşük olduğu bulunmuştur. Toprakta çinko eksik-

liği sorunu, dünyada buğday üretim alanlarının büyük bir bölümünde ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de çinko eksikliği, kültür altındaki topraklarımızdaki mikroelement eksikliklerinden en yaygın olanıdır. Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından Dr. Fikret Eyüpoğlu başkanlığında yürütülen bir çalışmaya göre, tüm illerimizden toplanan 1511 toprak örneğinin % 49,8'inde bitkilerce alınabilir çinkonun, kritik olarak kabul edilen değerin (0,5 mg çinko/kg) altında olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, ülkemizde yaklaşık 14 milyon hektar tarım alanında çinko eksikliği bulunmaktadır. NATO-SFS projesi çerçevesinde yürütülen toprak analizlerine göre, Konya Havzası'nda ve Harran Ovası'nda toprağın % 80'inde bitkilerce alınabilir çinko miktarı optimum sınırın altında bulunmaktadır. Özellikle, Orta Anadolu Bölgesi'nin bazı kesimlerinde toprağın bitkilerce alınabilir çinko miktarı 1 kilogram toprakta 0,2 miligramın altına düşmektedir. Oysa, böyle yerlerde toprağın toplam çinko miktarı 1 kilogram toprakta 80 miligram ulaşmaktadır. Topraklarımızın toplam çinko içerikleri yüksek olduğu halde, arzu edilmeyen birtakım fiziksel ve kimyasal özelliklerden dolayı, bitkiler çinkoyu gereksinim duydukları oranda alamamaktadır. Bu sorun, günümüzde en fazla Orta Anadolu Bölgesi'nde buğday üretim alanlarında yaşanmaktadır.

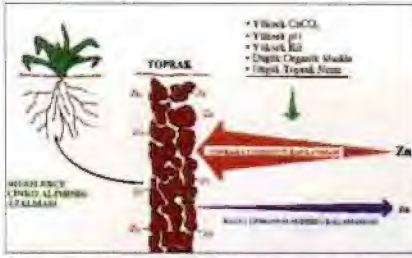
NATO-SFS projesi çerçevesinde Orta Anadolu Bölgesi'nde yürütülen çinko gübreleme denemeleri, bu bölgenin bazı kesimlerinde buğdayın çinkoya şiddetli bir gereksinimi olduğunu gös-

termiştir. Örneğin, Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi tarafından Konya Ovası'nda 1994-1995 üretim döneminde yürütülen çinko gübrelemesi denemelerinde, buğday verimi Konya-Çomaklı köyünde % 548, Araştırma Merkezi'nde % 110, Sarayönü'nde % 20 ve Cumra'da % 5 oranında artış göstermiştir. Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından enstitü sahasında yürütülen denemede ise buğday verimi % 31 oranında bir artış göstermiştir. DİTPA (diethylentriaminpentaasetikası) yöntemiyle ölçülen bitkilerce alınabilir çinko miktarı, 1 kilogram toprakta 0,2 miligramın altında olduğunda, buğday çinko gübrelemesine çok önemli bir karşılık vermekte ve verim en az % 30 dolayında bir artma göstermektedir. Elimizdeki sonuçlara göre, eğer bitkilerce alınabilir çinko miktarı 1 kilogram toprakta 0,4 miligram ve altındaysa, bu tür toprakların çinko ile gübrelenmesinde büyük yarar vardır. Çiftçiler, en yakın bir toprak analiz laboratuvarında toprağı çinko miktarı yönünden test ettirmeli ve yukarıda verilen oranlara göre, toprağın çinkoyla gübrelenmesine gerek olup olmadığını belirlemelidirler.

Çinko eksikliği altındaki bitkilerde önce boyuna büyümede önemli bir azalma ortaya çıkmakta ve bitki kısa boylu kalmaktadır. Ayrıca, çinko eksikliğinde buğday yapraklarında (daha çok orta yaşlı yapraklarda) gri ve açık kahve renkte lekeler zonlar (nekrotik yani ölü alanlar) oluşmaktadır.

Bitkilere çinkonun uygulanmasında topraktan, yapraklardan ve tohumdan olmak üzere değişik yöntemler denenmiş





**Topraktaki çinkonun bitkiler tarafından alınımı sınırlayan etmenler**

olup, bu uygulamalardan en ekonomik ve uzun süreli etkin olanının topraktan verilen çinko olduğu belirlenmiştir. Öte yandan toprağa uygulanan çinkonun olumlu etkisi birkaç yıl süreyle devam etmekte ve çinko ile gübrelemeye her yıl gerek olmamaktadır.

Çinko gübrelemesine gereksinim olduğunda, bir hektar alana  $ZnSO_4$  formunda veya kompoze gübrelerle birlikte yaklaşık 5 kilogram dolayında saf çinko uygulanmalıdır.

## Çinko Gübrelemesi

NATO-SFS projesinin başlatıldığı 1992-1993 dönemine kadar Orta Anadolu'da ne çiftçiler ne de tarımsal kuruluşlar tarafından buğdaya çinko gübrelemesi pek yapılmazdı. Tarla koşullarında buğdaya çinko vererek verimin çarpıcı bir şekilde arttığı ilk kez 1991-1992 döneminde Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü mühendislerinden Müfit Kalaycı tarafından gösterilmiştir. Ayrıca, bir merkezi Ankara'da bulunan Uluslararası Mısır ve Buğday

Geliştirme Merkezi'nin (CIMMYT) uzmanlarının aynı dönemdeki tarla gözlemleri Orta Anadolu Bölgesi'nin genelinde çinko eksikliğinin gerçekten önemli bir sorun olduğu yönündeydi. Bu bulgular ve gözlemler, NATO projesinin hazırlanmasına neden olan önemli gerekçelerdendi.

Gözlemlerimize ve duyularımıza göre bugün Orta Anadolu Bölgesi'nde çinko gübrelemesi hızla yaygınlık kazanmaktadır. Bunu gören bazı gübre üreticileri ürettikleri azot, fosfor ve potasyum içerikli kompoze gübrelere çinko ilave ederek piyasaya sürmeye başlamışlardır. Edinilen bilgilere göre çinko içerikli bu yeni kompoze gübreler, piyasaya sürüldükleri ilk yılda yalnızca Orta Anadolu Bölgesi'nde buğdayda değil, aynı zamanda diğer bölgelerimizde de çeltik, tütün, patates, pamuk ve mısır gibi bitkilerin büyümlerinde ve verimlerinde çiftçiler tarafından büyük bir memnuniyetle karşılanan artışlara neden olmuştur.

Çinko gübrelemesiyle bitkisel verimde sağlanan artışların ülke ekonomisine katkısı oldukça yüksektir. Örneğin, yalnızca Orta Anadolu Bölgesi'nde 4,5 milyon hektarlık tahıl üretim alanının yalnızca % 25'lik bir bölümünde, çinko gübrelemesiyle yalnızca % 25'lik bir verim artışı olsa, gübre masrafları çıktıktan sonra elde edilecek ekonomik kazanç 150 milyon Amerikan doları dolayındadır. Bu rakama Orta Anadolu dışındaki bölgelerimizden de sağlanacak kazanım-

lar ilave edildiğinde çinko eksikliğinin neden olduğu ekonomik kayıpların önemi daha açık bir şekilde anlaşılabacaktır. Yukarıda değinildiği gibi, toprağa uygulanan çinkonun olumlu etkisi birkaç yıl sürmektedir ve toprağın her yıl çinko ile gübrelenmesine gerek yoktur.

Çinko gübrelemesi ile bir yandan bu denli ekonomik kayıpların önüne geçilirken, hayvan ve insan sağlığı açısından da önemli kazanımlar sağlanacaktır. Çinko gübrelemesi ile bitkilerde çinko miktarı artacağından bitkisel kökenli besinler yoluyla hayvan ve insanların da çinko alımında iyileşmeler olacaktır. Nitekim NATO-SFS projesi çerçevesinde Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılan çinko gübrelemesi denemelerinde buğdayda çinko miktarı, yapılan çinko gübrelemesiyle % 100'e varan oranlarda artmıştır.

Bitki sağlığı için gereksinilen çinko miktarı çok düşük olup, tercihen kilogram başına en az 15-20 miligram dolayında ya da üzerinde olmalıdır. Orta Anadolu'da yürüttüğümüz çalışmalarda, çiftçi tarlalarından toplanan 136 buğday yaprağı örneğindeki çinko analizlerine göre örneklerin yaklaşık % 80'inde çinko miktarının 1 kilogram maddede 10 miligram dolayında ve altında olduğu bulunmuştur. Orta Anadolu Bölgesi'nde hayvanların tükettiği yem bitkilerinde veya otlatıldığı alanlardaki mevcut bitkilerde çinko miktarının buğdaydaki gibi çok düşük olduğu güçlü bir olasılıktır. Avustralya'da yürütülen çalışmalara göre, koyun ve sığırlarda çinko eksikliği

## İnsan Sağlığında Çinkonun Önemi

Ayten Arcasoy

Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi

Çinkonun bitkiler ve hayvanlar için temel bir element olduğu yüzyılı aşkın bir zamandan beri bilinmektedir. İnsan sağlığı açısından önemi ise, 1963 yılında ilk kez Prasad tarafından beslenmeye dayalı çinko eksikliğinin tanımlanmasından sonra anlaşılmıştır.

Çinko eksikliğinin en önemli belirtileri; gelişme ve cinsel olgunlaşmada gerilik, iştahsızlık, zihinsel durğunluk, tat duyusunda azalma, deri değişiklikleri, yara iyileşmesinin gecikmesi ve enfeksiyonlara karşı direnç azalmasıdır. Günlük çinko gereksinimi, yenidoğan ve ilk altı ayda 3 mg/gün; 1-10 yaş arasında 10 mg/gün; ergenlikte 15 mg/gün, hamile kadınlarda 20 mg/gün'dür. Hamileliği sırasında çinko eksikliği gösteren kadınların çocuklarında konjenital malformasyonlar (organlara ait bozukluklar gibi) uzun zamandan beri bilinmektedir. Çinko eksikliği belirtilerin ağırlığı açısından üç gruba ayrılır.

1- Yaşamı tehdit eden ağır çinko eksikliği: Çinko emiliminin kalıtsal bozukluğudur.

2- Orta derecede çinko eksikliği: Beslenme bozukluklarında ve bazı hastalıklarda ikincil belirti olarak görülür.

3- Marjinal çinko eksikliği: Çinko eksikliğinin en sık görülen şeklidir. Marjinal çinko eksikliği için risk grupları; okulöncesi çocuklar, hamile kadınlar ve yaşlılardır.

Okulöncesi çocukların diyetinde birinci sırayı bitkisel kaynaklı besinler daha sonra süt ve süt ürünleri almaktadır. El ve et ürünleri ise en son sırada bulunmaktadır. Süt ve süt ürünlerinde görece olarak fazla miktarda bulunan kalsiyum ve fosfat çinkonun biyoyararlılığını azaltmaktadır. Yaşlılarda diyetle bağlı çinko eksikliği sıklıkla görülmektedir ve tahıl ağırlıklı beslenme nedeniyle çinko alımı azalmıştır. ABD'nde yapılan bir çalışmada sağlıklı yaşlılarda % 30 oranında marjinal çinko eksikliği saptanmış, tat duyusunda azalma, bağırsıklık bozukluğundan çinko tedavisinden sonra belirgin şekilde düzelmiştir. Ülkemizde görülen toprak yeme alışkanlığının neden olduğu çinko eksikliğinden söz etmek yerinde olacaktır. Canlılar için son derece önemli olan toprağın sanki bir besin maddesi gibi insanlar tarafından sürekli veya yanlışlarının bir sırasında yenmesi kansızlık yanında çinko eksikliğine neden olmaktadır. Toprak, demir ve çinkonun bağırsaklardan emilimini önlemektedir. Geophagia ismini verdiğimiz toprak yeme alışkanlığı Türkiye'de özellikle kırsal bölgelerde yaygındır. Çocuklarda 2-3 yaşlarında, kadınlarda ise hamilelik döneminde yüksek oranda görülmektedir.

Bu çocuklarda gelişme geri kalmakta, dilak ve karaciğer büyümekte, cinsel gelişimde gerilik görülmektedir. Demir ve çinko tedavisinden sonra bütün bu belirtiler kaybolmaktadır. Son zamanlarda bazı ülkelerde çinko eksikliği bir halk sağlığı problemi olarak ele alınmaktadır. Çin'de yapılan kapsamlı bir çalışmaya göre Çinli çocukların % 30'unda çinko eksikliğine bağlı boy kısalığı saptanmıştır. Bu çocuklar, çinko ile tedavi edildikten sonra tedavi edilmeyen gruba göre anlamlı olarak uzamıştır. Türkiye'de marjinal çinko eksikliği gösteren okulöncesi çocuklarda yapılan bir çalışmada, çinko tedavisinden sonra çok olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'de çinko ekenmesinin boy gelişimi üzerine etkisini incelemek amacıyla, düşük boy gelişimi gösteren 2-6 yaş grubundan 16 çocuğa çinko içeren şurup verilmiştir. Bu tedavi 12 ay sürmüş ve çinko tedavisi uygulanan çocukların boyları, kontrol grubu (çinko tedavisi uygulanmayan) çocukların boylarına göre anlamlı derecede uzama göstermiştir. Gelişmeleri geri kalan okulöncesi çocuklarda marjinal çinko eksikliği olabileceğini akla tutmak gerekmektedir.

Sonuç olarak çinko, insan sağlığı için büyük önem taşıyan bir elementtir, risk altındaki grupların (çocuklar, hamileler, yaşlılar) bu bakımdan dikkatle izlenmesi ve gerektiğinde çinko tedavisi yapılması gerekmektedir.



sorunu, tüketimde kullanılan yem bitkilerinde veya otlatılan alanlardaki bitkilerde çinko miktarı 1 kilogramda 20 miligramın altına düştüğünde ortaya çıkmaktadır. Çinko eksikliği hayvanlarda iştahsızlığa, ağırlıkça büyümede azalmalara, kıl ve yapağı dökülmelerine, vücut savunma sisteminde zayıflamalara ve deri yüzeyinde birtakım dejenerasyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çinko eksikliğinin çok şiddetli olması durumunda hayvan ölümleri görülebilir.

## İnsanda Çinko Eksikliği

Yetişkin bir insanın vücudundaki çinko miktarı yukarıda da değinildiği gibi 2 gram dolayındadır. Yaklaşık 70 yıllık bir yaşam süresi boyunca insan vücuduna besinlerle 400 gram dolayında çinko girişi olmaktadır. Vücut ağırlığı temel alındığında, çinkoya gereksinimin en fazla olduğu dönem çocukluk dönemidir. Hamilelik dönemlerinde ve çocuklarda büyümenin ilk 12-18 ayında vücudun çinkoya olan gereksinimi bir hayli yüksektir. Sosyo-ekonomik yapısı zayıf olan ülkelerde (veya ailelerde) çocuklarda görülen gelişme bozukluklarının, çocukların yetersiz düzeyde çinko ile beslenmelerine bağlanabileceği ileri sürülmüştür.

Tüketilen besinlerde hem çinko miktarının düşük olması hem de var olan çinkonun vücutta biyolojik olarak kullanılabilirliğinin sınırlı olması, insanlarda çinko eksikliğinin ortaya çıkışını hızlandırır. Bu durum, daha çok bitkisel (özellikle tahıl) kökenli beslenme durumlarında söz konusudur. Çinko eksikliği insanlarda, tıpkı bitkilerde olduğu gibi, boyca büyümede ve ağırlık kazanımında önemli düşüklere yol açar. Ayrıca çinko eksikliği, zekâ gelişiminde ve cinsel organların oluşumunda yetersizliklere, merkezi sinir sisteminde anormal oluşumların ortaya çıkmasına, saç dökülmesine, vücut savunma sisteminin zayıflamasına ve birtakım deri hastalıklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çinkonun ayrıca üremede de önemli rolü olduğu belirtilmiştir. Örneğin, erkeklerde iktidarsızlıkta, kadınlarda cinsel rahatsızlıklarda, cinsel organların yetersiz büyüme göstermesinde ve kısırlığın ortaya çıkmasında çinko eksikliğinin rolü olduğu ileri sürülmektedir. İnsanda çinkonun en zengin olarak bulunduğu yer sperm olup, bir boşalma sırasında



Çavdar, çinko eksikliğine en dayanıklı tahıl türüdür. Makarnalık buğday ise çinko eksikliğine en duyarlı bitkidir. Konya'da çinko eksikliğinin şiddetli olduğu bir alanda, soldan sağa makarnalık buğday, ekmeklik buğday ve çavdarın büyümesi. Sağda ise, buğdaylar arasında çavdar bitkisi.

yaklaşık 1 miligram dolayında çinkonun vücuttan ayrıldığı bildirilmiştir.

Günümüzde 6 milyarın üzerinde olan dünya nüfusunun yaklaşık % 40'ında başta demir ve çinko olmak üzere mikroelement eksikliği olduğu belirtilmiştir. Yukarıda vurgulandığı gibi insanlarda çinko eksikliği, sosyo-ekonomik koşulların kötü ve tahıl kökenli besin tüketiminin yoğun olduğu ülkelerde daha yaygındır. Dünyada besin tüketiminde buğday, çeltik (pirinç) ve mısır gibi tahılların payı % 54 olup, bu oranın gelişmekte olan ülkelerde % 90'lara ulaştığı tahmin edilmektedir.

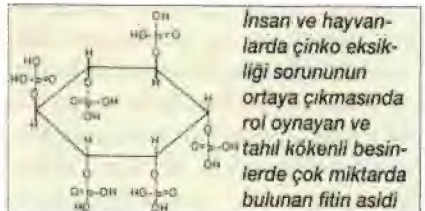
Türkiye'de toprak ve bitkilerde çinko eksikliğinin yaygınlığına paralel olarak başta çocuklarda olmak üzere, insanlarda da bu problem yaygınlık göstermektedir. Türkiye'de insanlarda çinko eksikliğinin önemi ve bunun beraberinde getirdiği sağlık sorunları, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ayhan O. Çaydar ve arkadaşları tarafından 1960'lı yıllardan başlayarak hem ulusal hem de uluslararası bilimsel dergilerde sıkça işlenmiş bir konu olmuştur. Halen yürütülmekte olan NATO-SFS projesi çerçevesinde Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Turgay İspir (şimdi İstanbul Üniversitesi'nde), Prof. Dr. Yurdanur Kılınç ve çalışma arkadaşları tarafından Güneydoğu Anadolu ve Orta Anadolu Bölgeleri'nde ilkökul öğrencileri üzerinde yürütülen yoğun saç ve kan analizleri, anılan bölgelerde çocuklarda çinko eksikliğinin gerçekten büyük boyutlarda olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Bu çalışmalar sırasında yapılan anketler, sosyo-ekonomik durumu zayıf olan ve bitkisel kökenli besin tüketimi yüksek olan ailelerin çocuklarında çinko eksikliğinin daha fazla görüldüğünü ortaya koymuştur.

## Çinko İçeren Besinler

Başta tahıllar olmak üzere, ağırlıklı olarak bitkisel kökenli besinlerle beslenmek çinko alımını olumsuz yönde etkilemektedir. Tahıllar, hem çinko yönünden fakirdir hem de içerdikleri çinkonun insan ve hayvan vücudunda biyolojik anlamda kullanılabilirliğini engelleyen maddelerce zengindir. Bu maddelerin başında fitin asidi, lignin, selüloz ve hemiselüloz gelmektedir.

Tahıl kökenli besinler ayrıca, vücutta çinkonun biyolojik yararlanılabilirliğini artıran sitrik asit, askorbik asit, elma asidi, kükürt içeren amino asitler ve uzun zincirli yağ asitlerince fakirdir. Bu tür besin kaynakları, çinkonun dışında, insan sağlığında yine çok önemli olan demir, kalsiyum ve magnezyum gibi katyonların da biyolojik yararlanılabilirliğini sınırlamaktadır.

Fitin asidi, insan ve hayvanlarda çinko eksikliğinin ortaya çıkışını hızlandıran bir bileşik olarak bilinmektedir. Fitin asidinin çinkoyu bağlama afinitesi çok yüksektir. Tüketilen besinlerde çinko bulunsun da, eğer besin fitin asidince zenginse, vücudun çinkodan yararlanması önemli ölçüde kısıtlanmaktadır. Yaygın bir kanıya göre, diyetle fitin asidinin çinkoya oranı (mol bazında) 25-30 üzerinde ise, çinkonun biyolojik olarak kullanılabilirliği çok düşüktür. Fitin asidi/çinko oranı yüksek olan diyetlerle beslenen hayvan ve insanlarda çinko eksikliği belirtilerinin çok çabuk ortaya çıktığı saptanmıştır. NATO-SFS projesi





çerçevesinde yapılan analizlere göre, Türkiye'deki buğdaylarda fitin asidinin çinkoya oranı aşırı derecede yüksektir. Bu oran, Güneydoğu Anadolu ve Çukurova Bölgesi'nde 50-60 dolaylarındadır. Orta Anadolu'da çinko eksikliğinin fazla olduğu alanlarda yetiştirilen buğdaylarda ise oran 120'ye kadar çıkmaktadır. Oranların bu denli yüksek olması, Türkiye'de insanlarda (özellikle kırsal kesimlerde) çinko eksikliğinin gerçekten çok yaygın olduğunun ayrı bir işaretidir.

Yüksek olan fitin asidi/çinko oranlarını kısa vadede aşağı çekmenin en hızlı yöntemi bitkilerin çinko ile gübrelenmesidir. Orta Anadolu'da yürüttüğümüz denemelerden elde edilen sonuçlara göre, danede fitin asidi/çinko oranı, çinko gübrelenmesiyle 100-120'den 50'nin altına kadar düşmektedir.

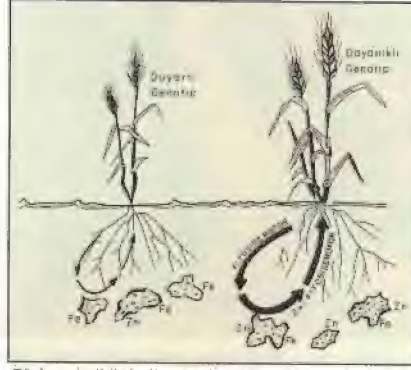
Tahıl ürünlerinin tersine çinko yönünden en zengin besin kaynakları deniz ürünleri ve siğir etidir.

#### Bazı besinlerin içerdiği çinko miktarı

	mg Zn/100 g
Ringa balığı	>100
İstiridye	>100
Karides	5-15
Siğir eti	4-6
Peynir	3-4
Çavdar danesi	3
Ceviz/Fındık/Badem	3
Yumurta	2
Çavdar Ekmeği	1,3
Buğday Ekmeği	1,0
Çeltik (pirinç)	0,4
Patates	0,3

## Çinko Eksikliğine Dayanıklı Bitki Genotipleri

İnsanlarda ve topraklarda yaygın olan çinko eksikliğine karşı alınabilecek önlemler olarak a) toprağın çinko ile gübrelenmesi, b) tüketilen besinlere (örneğin ekmeğe) dışardan çinko ilave edilmesi ve c) doğrudan çinko tabletlerinin kullanılması sayılabilir. Ancak, bu yöntemlerin her biri kendine özgü önemli ekonomik maliyetler getirmekte, işgücüne ve enerjiye gereksinim doğurmakta ve en önemlisi her yıl veya belli dönemlerde sürekli bir şekilde uygulanma/yinelenme gereksinimi doğmaktadır. Örneğin, Hindistan'da kansızlık çeken hamile kadınlarda yaygın olarak görülen demir (Fe) eksikliği sorununun giderilmesi için, bir demir eklenmesi programının uygulanması duru-



Çinko eksikliği altında fitosiderofor sentezleme ve toprağa salgılama kapasitesi çok düşük olan bir makarnalık buğday (solda) ve çok yüksek olan bir ekmeklik buğday (sağda)

munda, yılda yaklaşık 40 milyon Amerikan dolarna gereksinim olabileceği belirtilmiştir.

Çinko eksikliği sorununun çözümü yönünde, yukarıda sözü geçen yaklaşımlara alternatif olarak daha doğal, daha pratik ve daha ucuz olan yaklaşım şekli, toprakta gerçekte bolca bulunan ama bitkilerce kolaylıkla alınamayan çinkoyu, geliştirdiği birtakım adaptasyon mekanizmalarıyla topraktan kolaylıkla alabilen yeni bitki genotiplerinin ıslah edilmesidir. NATO-SFS projesinin temel hedeflerinden biri de budur.

Aslında toplam çinko miktarı yönünden zengin olan topraklarımızda, bu çinkonun büyük bir bölümü bitki köklerinde alınması zor olan kimyasal yapılarda bulunmaktadır. Çinko eksikliğine dayanıklılığı, yüksek olan bitki genotipleri geliştirdikleri birtakım mekanizmalarla bu tür çinko kaynaklarından kolaylıkla yararlanabilmekte ve topraktan alıp bünyesinde biriktirebilmektedir.

Bugüne değin, NATO-SFS projesi çerçevesinde 600'ün üzerinde buğday çeşidi/hattı test edilmiştir. Bu çeşitler arasında çinko eksikliğine dayanıklılık yönünden büyük farklılıklar çıkmıştır. Öncelikle, makarnalık grubu buğday çeşitlerinin ekmeklik grubu buğday çeşitlerine göre çinko eksikliğine karşı çok daha fazla duyarlı olduğunu belirtmek gerekir. Çinko eksikliği koşullarında makarnalık buğdayların büyümesi ve verim oluşturma kapasitesi çok önemli bir düşüş göstermektedir. Onun içindir ki, çinko eksikliğinin şiddetli olduğu koşullarda ya makarnalık buğday ekilmemeli ve bunun yerine çinko eksikliğine dayanıklı bir ekmeklik buğday ekilmeli ya da makarnalık buğday ekimi zorunlu ise, o zaman toprağın çinko ile gübrelenmesi gerekmektedir.

## Bitkiler Çinko Eksikliği Sorununu Nasıl Çözüyor?

Çinko eksikliğine dayanıklılıkta ekmeklik buğday çeşitleri/hatları arasında çarpıcı farklılıklar görülmektedir. Bitkilerce alınabilir çinkonun yetersiz olduğu toprak koşullarında bazı buğday çeşitlerinin çok duyarlı olması ve büyümesinin sınırlanması, bazılarının ise dayanıklılık göstermesi ve dışarıdan çinko gübresine gerek duymadan sağlıklı bir büyüme sürecinde olması, birtakım morfolojik ve fizyolojik bitkisel etmenlere bağlıdır. Aşağıda verilen bu etmenler, bitkilerin çinko eksikliğine süper bir dayanıklılık göstermesinde karar verici bir rol oynamaktadır.

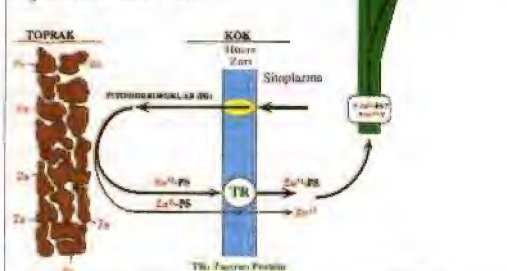
- Bitki, çinko eksikliği çekerken, daha yoğun bir kök sistemi oluşturarak, toprakla daha fazla bağlantı kurmak ve dolayısıyla toprağın çinkosundan daha fazla yararlanmak yoluna gitmektedir.

- Çinko eksikliği baş gösterince bitki, köklerden toprağa (rizosfere) artan oranlarda asidik karakterde organik bileşikler ve hidrojen iyonları salgılamaktadır. Bu tür kök salgıları sonucu, toprağın pH'sı düşmekte, yani asitliği artmaktadır. Sonuçta, bitki köklerinde düşük pH'larda çok kolay olan çinkonun alımı artmaktadır.

- Bitki, çinko eksikliğinden kurtulmak için toprağa fitosideroforlar (phytosiderophore) bir başka tanımlamaya göre, "phytometallophore" (bitkiye metal taşıyıcı) adı verilen şelatlar (metalleri bağlayarak çözünürlüklerini artıran organik bileşikler) salgılamaktadır. Mucineik asit, deoksi-mucineik asit gibi değişik bileşimleri olan fitosideroforlar, bitkinin normal koşullarda kolaylıkla alamadığı çinkoyu, rahatlıkla almasını sağlayan organik bileşiklerdir.

Fitosideroforlar, eğer bitki çinko eksikliğinin etkisi altındaysa köklerden

#### Fitosideroforların salgılanması ve çinkonun alınarak taşınmasındaki rolü





toprağa salgılanmaktadır. Çinko sorunu yoksa, bitki toprağa fitosiderofor salgılamamaktadır. İlginçtir ki, fitosideroforlar yalnızca güneş doğduktan 2-3 saat sonra toprağa salgılanır ve bu salgılanma işi öğleye kadar devam eder ve ertesi sabah yeniden salgılanana kadar durur. Fitosideroforlar yalnızca buğday, arpa, çavdar gibi buğdaygil grubu bitkiler tarafından salgılanabilmektedir. Bu bileşikler, toprağa salgılandığında toprakta bağlanmış, oksitlenmiş veya yüksek derecede hidroksitlenmiş durumdaki çinkoyu şelatlayarak, onun çözünürlüğünü ve hareketliliğini artırmakta ve bitkinin alımına sunmaktadır. Fitosideroforlar, bitki köklerinin çinko alımını kolaylaştırdığı gibi, bitki içindeki çinko taşınımını da, örneğin kökten yapraklara veya yapraklardan çinko gereksiniminin yüksek olduğu büyüme noktalarına taşınmasını da kolaylaştırmaktadır. Fitosideroforların bu etkinlikleri her genotipte görülebilmektedir. Bu mekanizmaların yalnızca çinko eksikliğine dayanıklılığı yüksek olan genotiplerde etkin olarak çalıştığına inanılmaktadır.

Fitosideroforlar, bitkiler demir eksikliği çektiğinde de kökten toprağa salgılanmakta ve bitkinin demir eksikliği sorununu çözmektedir. Çok iyi bir demir ve çinko şelatı olan fitosideroforlar, bitkinin beslenmesinde, ticari amaçla satılan demir ve çinko şelatlarından (örneğin Zn-EDTA veya Fe-EDDHA'dan) yüzlerce kez daha etkindir. Çiftçiler tarafından bitkilerde demir eksikliği (Fe klorozu) sorununu gidermek için kullanılan ve çok pahalı olan Fe-EDDHA şelatına göre, örneğin mucineik asit (MA) fitosideroforu en az 1000 kez daha düşük miktarlarda bile bitkiye uygulandığında, bitkinin demir eksikliğinin yarattığı sorunlardan kurtulması ve sağlıklı bir büyüme sürecine girmesi daha hızlı olmaktadır.

Halen sürmekte olan araştırmalarımıza göre, çinko eksikliğine dayanıklılı-



Sorgum bitkisine su kültüründe farklı demir kaynakları (Fe-Desferal, Fe-EDDHA ve Fe-MA) verildiğinde bitkilerin büyümesi (Fotograf: V. Fomenev)



Buğday çeşitlerinin çinko eksikliğine dayanıklılığında rol alan fizyolojik mekanizmaların araştırıldığı tamamen bilgisayar kontrollü bitki yetiştirme odaları

ğı yüksek olan buğday genotipleri, kökten toprağa yüksek miktarlarda fitosiderofor salgılamakta ve topraktan da yüksek miktarlarda çinko alımı yapmaktadır. Çinko eksikliğine duyarlılığı oldukça fazla olan makarnalık buğdayların ise fitosiderofor sentezleme ve toprağa salgılama kapasitesi çok düşüktür.

## Çinko Eksikliğine Dayanıklılığı Belirleyen Genler

Tahıl türleri içerisinde çinko eksikliğine dayanıklılığı en yüksek olan tahıl çavdardır. Çavdar çinko eksikliğinde toprağa yüksek miktarlarda fitosiderofor salgıladığı gibi, diğer tahıllara göre topraktan çok yüksek oranlarda da çinko alım kapasitesine sahiptir. Radyoaktif çinko ile yürüttüğümüz çinko alım deneylerinde çavdarın ortamdaki hem çok yüksek miktarda çinko aldığı hem de almış olduğu çinkoyu kökten yapraklara çok hızlı bir şekilde taşıdığı görülmüştür.

Çavdardan sonra çinko eksikliğine dayanıklılığı en yüksek olan tahıl türü tiritikaledir. Çinko eksikliğine dayanıklılıkta çavdar ve tiritikaleyi arpa, ekmeklik buğday, yulaf ve makarnalık buğday izlemektedir. Bir çavdar-buğday melez olması nedeniyle tiritikalenin çinko eksikliğine karşı gösterdiği yüksek dayanıklılık özelliğini ve bu özelliği belirleyen genleri çavdardan aldığı söylenebilir.

Çukurova Üniversitesi'nde tamamen bilgisayar kontrollü modern bitki yetiştirme odalarında ve seralarda buğdayın değişik hatlarıyla deneyler yü-



rütölerek hangi kromozomların çinko eksikliğine dayanıklılıkta belirleyici olduğu sorusuna yanıt aranmıştır. İki yıldır sürdürülen bu çalışmalarda, çinko eksikliğine dayanıklılığı son derece yüksek olan yeni buğday hatları/çeşitleri bulunmuştur.

Ayrıca, çinko eksikliğine karşı dayanıklılığın belirleyicisi olan genlerin hangi kromozomlar tarafından taşındığı da belirlenmiştir. Bu hatlarla ilgili deneyler ve moleküler düzeydeki fizyolojik testler İngiltere, Bulgaristan, Meksika ve Amerika'daki bazı bitki ıslahı ve genetiği araştırma kuruluşlarıyla ortaklaşa sürdürülmektedir. Bu tür genetik araştırmalar halen yürütülmekte olan proje çalışmalarının odak noktasını oluşturmaktadır.

Bu yazıya hazırlanmasında katkıları için NATO-SFS projesinin GAP ve Orta Anadolu Bölgesi'ndeki katılımcı kuruluşlara ve elemanlarına, Esikçiler Genç Kışağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Mafit Kalaycı ve Konya Bahri Dağdaş Mithileterası Keçiğil Baharlı Araştırma Merkezi'nde Dr. Ahmet Yılmaz ve Dr. Hasan Ekici'ye CIMMYT Türkiye temsilcisi Dr. Hans Bruna'ya teşekkür ederim.

İsmail Çakmak  
Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

### Kaynaklar

- Bouis, H., "Enrichment of food staples through plant breeding: A new strategy for fighting micronutrient malnutrition", *Nutrition Rev.*, 1996.
- Çakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekici, H., Torun, B., Ercinoğlu, B. and Braun, H.J., "Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in Central Anatolia", *Plant and Soil*, 1996.
- Çakmak, İ., Torun, B., Ercinoğlu, B., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Ekici, H. ve Braun, Hans J., "Türkiye'de toprak ve bitkilerde çinko eksikliği ve bitkilerin çinko eksikliğine dayanıklılık mekanizmaları", *Türk Tarım ve Orman Dergisi*, 1996.
- Çavdar, A.D., Arasoy, A., Çin, S., Balıncı, S. and Gündoğdu, S., "Geophages in Turkey: Iron and zinc deficiency, iron and zinc absorption studies and response to treatment with zinc in geophages", *Zinc Deficiency in Human Subjects*, Alan R. Liss, New York, 1983.
- Graham, R.D. and Welch, R.M., "Breeding for staple food crops with high micronutrient density", *Working Papers on Agricultural Strategies for Micronutrients*, No. 3, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., 1996.
- Graham, J., Oden, M., Zuckmayer, W., *From Farm to Fork: the story of Spurelemente*, Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart, 1988.
- Tamura, T. and Goldenberg, R.L., "Zinc nutrition and pregnancy outcome", *Nutrition Rev.*, 1996.



# Ericsson tutkusu



Cep telefonunda lider Ericsson, Turkcell kartını öneriyor.

*...liderliğin garantisine, gücüne ve üstün kalitesine sahip*





İlmaktır.



**ERICSSON** 



# Kalitesini Kanıtlamış Ar-Ge Öncüsü BriSA

*Perde aydınlanıyor, ekranda güvenlik, çalışana saygı, müşteri mutluluğu, uyum ve yayılma gibi kavramların eşliğinde bir orkestra belirliyor. BriSA'nın bir orkestranın uyumu içinde çalıştığını gösteren bu kısa film, 1996 Avrupa Kalite Ödülü'nü kazanan şirketin başarısının bir göstergesi.*

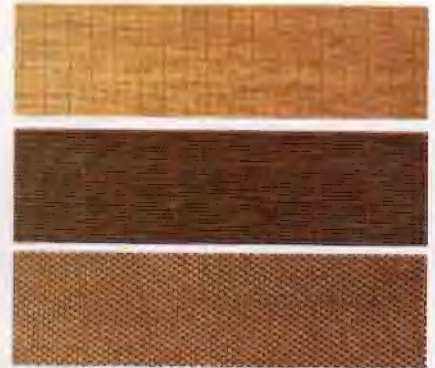


**I**ZMİT'ten 7 km uzaklıkta bulunan BriSA her ne kadar 1988 yılında kurulmuş olsa da, şirketin lastik üretimi daha eskiye dayanır. Sabancı grubu 1974 yılında lastik üretme kararı alarak, Amerika'daki BF Goodrich şirketiyle teknik bir anlaşma yapar ve şu anda BriSA'nın bulunduğu bölgede bir fabrika kurular. 1977 yılı sonlarında üretime geçen bu fabrika günde 3,5-4 bin lastikle üretime başlar. Daha sonra gelişen koşullar ışığında üretim, pazar ve teknoloji ölçeklerinin bir ortaklık şeklinde ele alınması için 1988 yılında Bridgestone şirketiyle bir ortak girişim (joint-venture) kurularak BriSA şirketi oluşturulur. 1988 öncesi günlük 9-10 bin lastik üretimi yapan şirket, bu yeni ortaklıkla üretimi artırmak amacıyla fabrikasını genişletir. BriSA'nın şu sıradaki üretimi 15-16 bin lastiktir. 1300 elemanın çalıştığı şirket 206 bin m<sup>2</sup> üzerine kuruludur. Bu, dünya üzerinde, bir çatı altında bulunan en büyük lastik fabrikası. Üretiminin %70'i radyal lastik olan şirket, iç lastikten yol dışı lastiğe kadar her türlü üretimde bulunuyor.

İnsanoğlunun ilerlemesinde en önemli buluşlardan biri olarak kabul edilen tekerlek üretimi, taş tekerlekten bu yana bir hayli yol katetmiş durumda. Üretiminin büyük bir kısmını oluşturan radyal lastikler, kauçuk, kord ve çeşitli kimyasal maddelerin bileşimi sonucu ortaya çıkar. Lastiğin çeşitli kesimlerinde ya da farklı lastiklerin yapımında farklı hammaddeler farklı oranda

karıştırılarak kullanılır. Temel olarak önce doğal, sentetik ya da her iki tür küçük Banbury adlı özel karıştırıcılara atılarak yumuşatılır. Daha sonra karbon siyahı ve çeşitli renklendiriciler eklenerek karıştırma işlemi sürdürülür. Üçüncü evrede karışıma, yumuşatıcı görevini gören proses yağlar eklenerek karıştırma tamamlanır ve bu işlemlerin sonucunda 'ana karışım' ortaya çıkar. 2-3,5 dakika süren bu karıştırma 150-160°C sıcaklıkta yapılır. Daha sonra ikinci bir işlemle pişmeyi sağlayacak renklendiriciler eklenir. Bu işlemler 100-120°C sıcaklıkta 1,5-2 dakikada yapılır. Lastiğin içinde onun iskeletini oluşturan; yüke, darbeler ve lastik çevresinde oluşan kuvvetlere dayanımını sağlayan "kord"lar bulunur. Naylon, rayon ve polyester gibi organik elyafların yanında çelik ve fiberglas gibi inorganik elyaftan oluşan kordlar lastiğin gövdesinde kullanılmak üzere kallenderleme işleminden geçerek yukarıda anlatılan, benzer karışımlarla kaplanır. Bu lastik karışımıyla kaplanan kord bezleri ve çelik kordlar, çapraz kesici sistemlerinde kullanılacakları boyutlara göre kesilerek, lastik üretim makinesine girer. Lastik kabaca sırt, yanak ve topuk bölgesi olarak üçe ayrılabilir. Topuk, araç jantına oturan bölgedir ve jantla olan bütünleşmeyi sağlayarak, araçtan lastiğe, lastikten yola geçecek olan kuvvetlerde ana görevi üstlenir. Yanak bölgesi lastiğin üstlendiği konforu yerine getirir. Sırt bölgesi ise, lastiğin yere temas edip tutunduğu bölgedir. Lastiğin bu farklı kesimleri için bir las-

tik içinde 15-20 farklı lastik hamuru bulunur, bu hamurlar birbirinden farklı 30 dolayında hammaddeden oluşur. BriSA'da üretilen 450 tip lastik, 110 farklı hamur, 160 değişik hammadde, 50'nin üzerinde farklı lastik iskeleti oluşturan çelik kord tiplerinden oluşuyor. Lastik üretim makinesine giren lastik hamurları, kord bezleri ve çelik kordlar burada lastik içinde alacakları yerlere göre birleştirilir, buna karkas işlemi denir. Bunun sonunda ortaya çıkan lastik 'ham lastik' adını alır. Bu aşamadan sonra vulkanizasyon işlemi için pişirme preslerine giren lastiğe, şekillendirme ve pişirme basınçları ile birlikte 150°C sıcaklık uygulanır. Pişirme işlemi tamamlandıktan sonra tarama işlemiyle varsa faz-



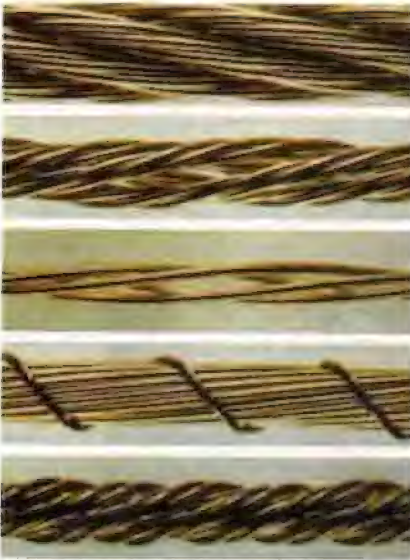
*Lastik üretiminde kullanılan organik elyaftan üretilmiş kord bezleri ve bir lastiğin iç kesiti görülmüyor.*



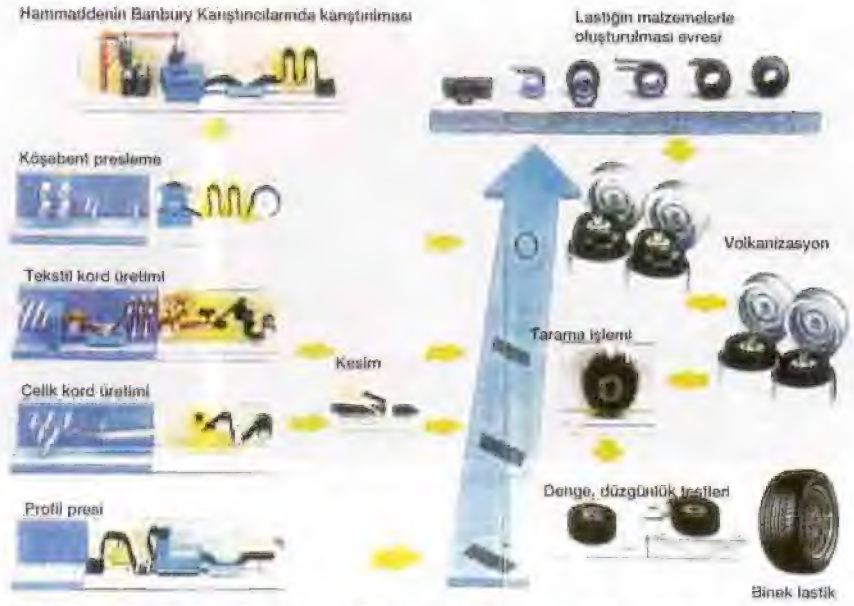


lalıklar atılır. Bu işlem sonunda 'son karışım' elde edilir. Daha sonra denge ve düzgünlük testleri yapılarak, güç değişkenleri ölçülür. Üretim bu süreci içerisinde Kalite Kontrol Grubu çalışmalarıyla çeşitli tahribatlı fiziksel ve kimyasal testler gerçekleştirilir. X-ışınımı ve holografi gibi testler de tahribatsız olarak uygulanır. Çeşitli amaçlara dönük testlerin sayısı 550'dir. Asıl test ortamının yol olduğunu düşünen şirket, Türkiye genelinde 240 çeşit araç üzerinde dayanıklılık testi yapıyor. Bu araçlar üzerindeki lastikler ve veriler sürekli kontrol ediliyor. 1995 yılında kontroller için uzmanlar 100 bin km yapmış; bu, dünya etrafında 2,5 tura eşit.

BriSA, kalitenin, kontrol edilerek değil, tüm birimlere yayılarak elde edileceği düşüncesinde. Bunun için de şirket, 1990 yılında kendisini bugünkü başarılarına götürecek Toplam Kalite Yönetimi'ni benimsiyor. Bu yöntem tüm birimlerin birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunması ve yürütülen çalışmalarda destekleyici ve yardımcı olma düşüncesini içeriyor. Bu aşamada çalışanın mutluluğu, müşteri memnuniyeti, pazar payının arttırımı, rekabetçi maliyet gibi kritik değişkenler belirlenerek, global bir misyon ve vizyon hazırlanıyor. Bu düşünce doğrultusunda şirketin politika ve stratejilerinde müşterinin tam mutluluğu odağa alınarak, şirketin tüm birimlerine yayılan iş mükemmelliği aranıyor. Bunun için her yıl değişen sloganlarla, tüm çalışanlar bu ortak hedef doğrultusunda çalışmalarını sürdürerek kısa bir süre içinde bu yeni yönetim anlayışının



Lastik içinde kullanılan çelik kordların çeşitleri.



Bir binek lastiğin fabrikasyon aşamaları görülüyor. Hammaddeden lastiğe kadar giden parkur bir hayli zor.

sonuçlarını alıyorlar. Şirket üretkenliğini artırırken, enerji tüketimi azalıyor. İş mükemmelliği için gösterilen çabalar sonucu müşteri şikayetleri %40 oranında düşürülerek, hurda atımında yarı yarıya bir azalma elde ediliyor. Bütün bu olumlu sonuçlar, benimsenen yeni yönetim anlayışında, belirlenen politika ve stratejilerin tüm birimlerde sağlanmasında ve kalite geliştirme olgusunun yanında, teknoloji geliştirilmesi ve tasarımında Toplam Kalite Yönetimi anlayışında ele alarak, Ar-Ge grubuna verilen önemden kaynaklanıyor.

BriSA 1988 yılında kurulduğunda çalışmalarını hızlandırarak aynı yılın Eylül ayında yeni Ar-Ge kompleksini açıyor. Ar-GeSA adını alan bu grup ayrı bir şirket değil, BriSA'nın araştırma-geliştirme merkezidir. Ar-Ge grubu, ülkenin doğal kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak, kaliteyi sürekli olarak iyileştirip üretim artışı sağlamak ve dünya ile rekabet edebilmek için uygun teknolojiyi üretmek ve sanayileşmeyi sağlamak amaçlarıyla kuruluyor. Araştırma grubunun kuruluş tarihi aslında daha eskilere dayanıyor. 1988 yılında şirket BriSA adını almadan önce 1984 yılında bir Ar-Ge ünitesi oluşturulmuş. O yıllarda 4 kişiden oluşan araştırma grubu, bugün gelişen koşullar altında 76 kişiden oluşuyor. BriSA'nın Ar-Ge merkezi 8 bin m<sup>2</sup>'lik bir alan üzerine kurulu 5 bin m<sup>2</sup> kapalı alana sahip büyük bir araştırma merkezi. Merkezin bilgisayarlarla donatılmış 20'den fazla değişik disiplinde laboratuvarı var.

Ar-Ge bölümünde tasarım ve ürün değerlendirme grupları bulunuyor. Tasarım çalışmaları, pazarlama grubunun istediği ürün özellikleri ve çeşidine göre, üretim grubuyla yapılan ortak çalışmalarla yapılıyor. Geliştirilecek yeni lastik üzerinde, rakip firmalar dikkate alınarak, müşteri ve otomobil üreticilerinin talepleri doğrultusunda çalışmalar başlıyor. Bu düşünceler doğrultusunda Ar-Ge grubu geliştirilecek ürün üzerindeki fizibilite çalışmalarının teknik kısmıyla ilgilenerek mevcut malzeme, makine, donanım, ekipman ve konstrüksiyon tasarımıyla, pazarlamanın talep ettiği ürünü kağıt üzerinde tasarlıyor. Ürün geliştirilme tasarımı, malzeme ve konstrüksiyon aşamasında yapılır. Bu süreçte geliştirme ekipleri kurularak, bir çeşit eş zamanlı mühendis çalışması yapılıyor ve tasarımın bir kerede en doğru şekilde ortaya çıkarılması için çalışılıyor. Bunun için Pazar Gereksinimleri Doğrultusunda Tasarım (Quality Function Deployment) kullanılıyor. Bu, yine müşteri memnuniyeti ve kalitenin göz önüne alınmasıyla uygulanan bir yöntem. Ar-Ge grubunda, makina mühendisleri ve kimya mühendisleri yanında, sektörün gerektirdiği fizik ve metalurji bulunuyor. Bu kişiler, geliştirmenin ikinci aşamasında, kalıpların ölçülendirilmesi, lastiğin kalıp içinde ölçülendirilmesi için bu amaçlar doğrultusunda geliştirilmiş yazılımları kullanarak, bilgisayar destekli tasarım için grup içinde istenilen ürünü ortaya çıkartıyorlar.





Lastik kontrol makinesinde dayanıklılık, denge ve düzgünlük gibi çeşitli testler yapılarak kalite kontrolu yapılıyor.

Ar-Ge grubu ürün üzerinde bazı kriterlere dayanarak geliştirmelerini yapıyor. Özellikle son dönemlerde çevreye verilen önemle petrol kaynaklarının etkili ve etkin kullanılması yönünde çalışmalar var. Yuvarlanma direncinin ve yine çevreyi kirlettiğine inanılan lastik gürültüsünün azaltılması, yüksek hız ve konforla lastik beklentileri yakın plandaki hedefler olarak ortaya çıkıyor.

Şirket içinde laboratuvar, tasarım ve Ar-Ge birimi dışındaki birimlerle bilgi paylaşımını sağlayacak bir bilgisayar ağı var. Bu ağ sayesinde 20'ye yakın istatistik raporu, kullanıcının ve mühendislerin gereksinimleri doğrultusunda sergileniyor. İlgili gruplara gerekli geri besleme yapılarak kısa sürede düzeltici önlemlerin alınması ya da iyileştirici çalışmaların yapılması olanağı sağlanıyor. Ar-Ge birimi içinde performans indikatör ve testleri takip edilerek bölümler arası bilgi akışının sağlandığı yerel bir bilgisayar ağı daha bulunuyor. Böylece sistemin herhangi bir yerinde proje takip eden kişiler, bürokrasi ve kırtasiyeden uzak, bu ölçüm değerlerini kullanarak, test yapılan merkezden bilgi akışını sağlayabiliyor. Ar-Ge biriminin ayrıca bir kütüphanesi bulunuyor. Lastik teknolojisi ve sanayii ile ilgili 2500'ün üzerinde kitabı bulunan kütüphane, 160'ın üstünde lastik ve yan sanayii üzerine periyodik yayına abone. Patent konusunda da bir Hollanda şirketiyle yapılan çalışmayla kaynak zenginliği elde edilmiş bulunuyor. Benzer bir çalışma Almanya'dan Scientific Technical Network ile bir on-line sistemi kurularak sürdürülüyor.

BriSA Ar-Ge çalışmalarında ortağı Bridgestone'un çalışmalarından da yararlanıyor. Bunun için Bridgestone'un Japonya'da bulunan lastik üretimi konu-

sunda uzman 800 kişilik araştırma merkeziyle yoğun bir bilgi paylaşımı trafiği bulunuyor. Bridgestone'un Roma'da bulunan yeni merkezinin araştırma bölümüyle ilişkiler kurulmuş durumda ve çok yakında bu merkezle de bilgi paylaşımına başlanacak. Bu paylaşımlar, teknoloji transferi ve gelişimini hızlı olarak sağlamak, kaynak kullanımını artırmak ve pratik metotlar bulmak için yapılıyor. Bilim ve teknolojinin evrenselliğine inanıldığı için, şirket, teknik anlaşma yaparak, bireysel teknoloji üretmek yerine, pazarını bir dünya pazarı olarak ele alıp, öğrenme süreçlerini minimuma indirmektedir. Bugün yeni geliştirilecek bir ürün için yapılan çalışmalarda Bridgestone'un desteği alınıyor. Ürünün tasarlanma sürecinde çalışmalar paylara ayrılarak iki araştırma grubu da birbirinin bilgilerinden yararlanıyor. Ancak yol şartları, yüklenme alışkanlıkları, hız, iklim ve sürüş alışkanlıkları sebepleriyle çeşitlilikler gösteren ülke koşullarının optimize edilerek, ürünlerin ülke gereksinimlerine göre tasarlanması gerekiyor. Bu yüzden BriSA'nın ürünlerinin büyük bir oranı kendi Ar-Ge merkezinde tasarlanmış, tabii Bridgestone'un teknik desteği alınarak.

Ar-Ge çalışmalarının konu seçimi, proje planlanması ve yönetilmesi, yeni ürün fikirlerinin geliştirilmesi, süreç ve yöntem kalitesi, personelin motivasyonu, pazarlamayla işbirliği, üretime teknoloji transferi, Ar-Ge ve finans gruplarının işbirliği ve Ar-Ge çalışmalarında firmanın iş planı ve beklentileriyle uyumu kriterlerini göz önüne alarak yaptığı çalışmalarda müşteriyi memnun edecek bir hizmet ve ürün kalitesi yakalıyor. Bu başarıdaki bir temel etken de Ar-Ge grubunun, şirketin hemen yanında bir

yerel Ar-Ge şeklinde yerini almış olmasıdır. Yukarıda anlatılan gruplar arası işbirliği ya da fabrika üretim sorunlarına, müşteri şikayetlerine anında yanıt verecek ve tasarım üretimi ve gelişimini sağlar olması, dünyada yaşanan bu benzer sorunların BriSA'da ortaya çıkmasını engelliyor; çünkü, sorunların çözümü, üretim için geliştirilen tasarımın üretim hatlarına doğru ve zamanında transfer edilerek, teknoloji adaptasyonu olgusu hızlı bir şekilde sağlanıyor. Bunda Toplam Kalite Yönetimi ile oluşan beraber düşünmenin, politika ve stratejilerin birlikte ortaya konulmasının büyük önemi var. Fabrika sorunlarına ve müşteri şikayetlerine kurulan disiplinler arası çözüm gruplarıyla kısa bir süre içinde yanıt verilebiliyor. Daha önce 20 günde yanıtlanan otomotiv sorunları, bu yöntem ve anlayışla 5 günün altına inmiş bulunuyor.

Sorun çözümlerinin bu kadar kısa bir süreye inmesindeki diğer bir neden ise, üretim ve tasarım çalışmalarında otomotiv sektörü ile sıkı bir ilişki içinde olmak. OE olarak adlandırılan otomotiv sektörünün istekleri doğrultusunda, tasarım aşamasının en başından başlayarak, OE'nin istekleri, araç tipi ve araç-lastik arası uyum için ortak çalışmalar yapıyor. Sorun çözümünde de benzer yöntemler izlenerek, bu farklı endüstriler arasındaki bilgi farklılıkları, teknik seminerlerle çözülüyor. Homojen bilgi paylaşımının sağlandığı bu çalışmaların ışığı altında şu anda 200-250 arasındaki proje üzerinde çalışmalar sürüyor. İleri teknolojinin yan sanayii üzerindeki etkisi yalnızca OE üzerinde görülüyor; makina üreticileri de bu süreçten etkileniyor. Makina üreticilerinde geliştirilen yeni ürün çeşidine göre bir yönelim sağ-





Resimlerde taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve lastik deney makinaları kontrol odası görülüyor

lanıyor. Yoğun destek verilen makina üreticilerine, özellikle kalıp üreticilerinin makinaları için, neredeyse tek şirketmiş gibi yaklaşıyor. Takım tezgâhlarının iyileştirilmesi, pantograf sistemlerinin geliştirilmesi konularında hem teknik hem de maddi kazançlar sağlayacak çalışmalar sergileniyor. Geçen yıl TÜBİTAK'ın düzenlemiş olduğu Ar-Ge Fuarı'na makine üreticileriyle birlikte geliştirilen bir ortak çalışma ile katılmış. Gereksinim duyulan yeni makinalar, bu gelişim içinde de geliştirilerek, şirkete sunuluyor.

Ar-Ge'nin etkisi hammadde üreticilerine de yansıyor. BriSA Ar-Ge biriminin, hammaddelerin tanımı, bunlardan elde edilen ara ürün üstündeki test parametreleri, ölçülen özellikler ve toleranslar üzerinde sorumluluğu bulunuyor. Bu çalışmalarla ortaya çıkan, kalitedeki ve çeşitteki hammadde üretiminde de kalite erkisi yükseliyor.

BriSA, İzmir'deki Kentsa ismi verilen bir fabrikalar kompleksi içinde yer alıyor. Burası lastik sektöründe entegre olmuş en önemli merkezlerden biridir. BekSA, radyal lastiklere çelik kord üretiyor. DuSA tekstil lastiklerde kullanılan tekstil kordun hammaddesi olan Nylon 66'yı üretiyor. Üretilen Nylon 66'yı kord haline getirip dokuyan şirket ise KordSA. BriSA ise, bu şirketlerde üretilen hammadde ve lastik için gerekli bileşenlerle lastik üretiminde bulunuyor. Yakın zamanda HoechstSA adında bir şirket kurularak yine lastik üretimi için gereken polyester

kordun hammaddesi üretimine başlanacak. Şirket içinde sağlanan bilgi paylaşımında olduğu gibi bu entegre olmuş sistemde de yeni hammadde önaylarında ya da mevcut ürünlerin kalitesini iyileştirmede ortak çalışmalar yapıyor. Bunun için yıl başlamadan önce bir araya gelinerek ortak hedef ve çalışma konuları belirleniyor ve çalışmalar sürdürülüyor.

Bu organizasyon içinde üretimini gerçekleştiren şirket 1992'de ISO 9001 kalite sertifikasını almış. Daha sonra çevre konusunda BS 7750 ve ISO 14001 belgelerinin de sahibi oluyor. İstanbul Sanayi Odası ve Kocaeli Sanayi Odası çevre ödüllerini de alan şirket, 1993 yı-

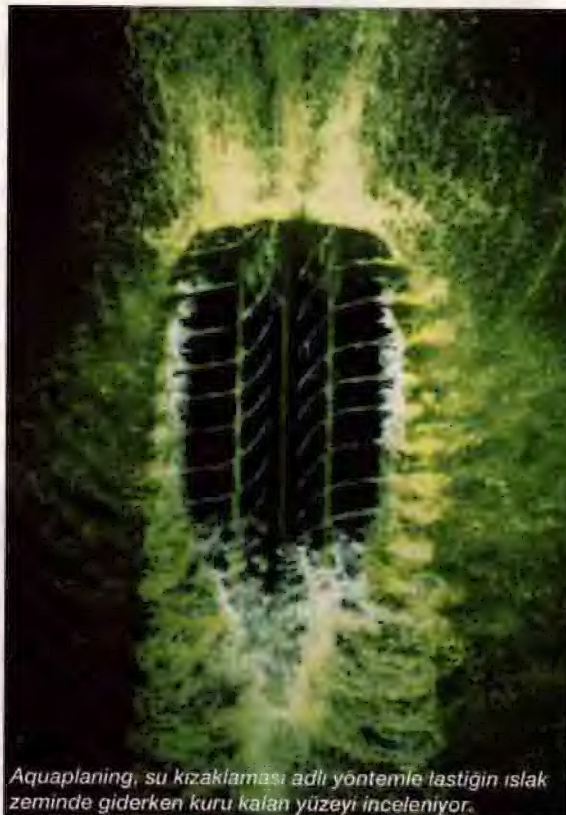
linda TÜSIAD KalDer Ulusal Kalite Ödülü'nün sahibi. Şirket bu yıl başlarında, Avrupa Kalite Ödülü için 5000 şirketin üyesi olduğu Avrupa Kalite Vakfı'na (European Foundation of Quality) başvurmuş. İş girdi ve çıktısının bir bütün olarak ele alındığı, 9 ölçüt ve açılımıyla 33 unsurun değerlendirildiği bu ödülü ilk başvurusunda alan şirket, yoğun çalışmasının başarısını böylece kanıtıyor.

BriSA, Ar-Ge projelerinin bir bölümünü devlet desteği altında geliştirmek üzere bu yıl içinde TÜBİTAK'a başvurmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bu projelerin Ar-Ge yardımıyla gerçekleştirilmesi uygun bulunmuştur.

Şirket, Avrupa ile bütünleşmenin yalnızca ürün bazında olmaması gerektiğini düşünerek, sanayi politikalarının belirlenmesinde idari açıdan da katkıda bulunmak için, bazı kuruluşların yönetim kurullarında yer alıyor. TÜSIAD, TTGV, TSE Kimya Sanayii Grubu ve Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilimsel İhtisas Grubu'nda yer alan şirket, Avrupa'da da Avrupa Lastik ve Teknik Organizasyonu ve Avrupa Kalite Vakfı Yönetim ve İcra Komisyonu'nda bulunuyor.

Toplam Kalite Yönetimi'ni benimseyerek müşteri mutluluğunu odağına alan şirket, bütün birimlerine yaydığı bu anlayış sonucunda teknolojiyi olduğu kadar kaliteyi de en ileri düzeyde yakalamış durumda. İyi bir uyum ve güçlü bir ortaklıkla çalışmalarını sürdüren şirket Ar-Ge'nin öneminin sergilendiği iyi bir örnek.

Özgür Tek



Aquaplaning, su kızaklaması adlı yöntemle lastiğin ıslak zeminde giderken kuru kalan yüzeyi inceleniyor.



# Yazı Yazmanın Klasığı Dolmakalem



*Yaklaşık 200 yaşında ve sık sık devri geçti dendi. Bilgisayarlar, daktilolara, tükenmez kalemle rağmen dolmakalemler geri dönüşlerini kutluyorlar. Bugüne kadar böylesine çok rağbet gördüğüne rastlanmamıştı. Görülüyor ki insanlar yazmayı yeniden bir zevk haline getiriyorlar.*



1960'lı yıllarda tükenmez kalemlemler dolmakalemleri gölgede bırakmış, marifetleriyle dolmakalemlerin pabucunu dama atmış gibi görünüyordu. Fakat insanların bilgisayarların, fax makinelerinin yardımıyla iletişim kurmaya başladığı yıllarda dolmakalemler yeniden bir "Rönesans" yaşadı. Milanolu dolmakalem tamircisi, koleksiyoncu ve "Antica Cartolerra 900" adlı yazı gereçleri mağazasının sahibi Ariberto La Rocca bu durumu şöyle açıklıyor: "Dolmakalemler geçmişten günümüze gelen bir sevgidir. Günümüzde insanlar ihtiyaç duyduklarında başvuracak güvenli şeyler peşindeler. Böyle olunca da dolmakalemler yalnızca bir yazı gereci olmaktan çıkıyorlar. Onlar, sihirli ve tarihi geçmiş olan şeyler olarak düşünülebilir."

Dolmakalemin de kendine özgü bir tarihi vardır. Gerilimli birçok mücadelenin gerçekleştiği, üreticilerin patentleri silah gibi kullandığı bir tarihtir bu. İnsanlar mürekkeple yazmaya başladığından beri -ki bu 800'lü yıllara denk gelir- iyi yazan ve uzun süre kullanılabilen, aynı zamanda da kolay taşınabilen dayanıklı bir gereç

için etkili çözümler aramaya başladılar. Bugüne değin bu arayış güvenli bir mürekkep haznesi bulunan ve yazmaya ihtiyaç duyulduğunda buradan mürekkep salınan optimal dolmakalemlerin ortaya çıkışıyla sonuçlandı. Temiz dolm tekniğine sahip olan bu gereçler aynı zamanda hafif ve dayanıklı malzemeden yapılırlar.

1000 yıldan daha fazla bir zaman önce, insanlar divitlerini mürekkep hokkalarına batırdıkları sıralarda, mürekkep haznesini taşıyabilmek için birçok sıkıntılara katlanıyorlardı. İlk

boşalabiliyordu. Bu durum birçok kişiyi özellikle de Amerikalı Louis Edson Waterman'ı rahatsız ediyordu. Waterman bir sigorta temsilcisiydi ve müşterilerinin imzaladıkları kontratların zaman zaman lekelenmesinden rahatsızlık duyuyordu. Waterman'ın biraz fizik bilgisi vardı ve basit ama dahice bir çözüm buldu. Mürekkepi küçük çok ince borular yoluyla kalemin ucuna iletebilirdi. Bu yolla mürekkep yalnızca yazı yazıldığı zaman sürekli olarak kağıt üzerine akıyordu. Bu tarihten sonra Waterman dolmakalemin babası sayıldı ve 1884 yılında patentini aldığı kalem 100 yıldan

daha fazla aktüelliğini korudu. Fakat bu kalem de

çıkışından bir süre sonra geliştirilmiştir. Amerikalı bir öğretmen olan George Parker, öğrencilerinin çok ince borulu kaleme rağmen rahatsızlık duyduğunu görünce problemin ne olduğunu inceledi ve buldu. Sorun tazyik denkliği idi. Borulardan mürekkep haznesine hiç hava gitmiyordu. Parker ilave bir boruyla hava irtibatını da sağladı. Parker 1888'de patent aldı ve bu onun dünyaca meşhur kuruluşu için ilk sermayesini sağladı.

*Dolmakalemler kimi zaman kıymetli bir mücevhere dönüşebiliyor. Yüzlerce minik pırlantayla süslenmiş bu kalem, yaklaşık 160 000 Mark değerindedir.*

kez 1809 yılında mürekkep haznesi kalemin gövdesine bağlı kalemlemler üretildi. Bu bir sansasyondur, böylece ilk kez kalemlemler mürekkep hokkalarından ayrı olarak kullanılabilirdi. Yine de bazı zorluklar vardı. Mürekkep, haznesinden kimi zaman kontrolsüzce







Ama hâlâ bütün problemler çözülmemişti. Dolmakalem kullanmak isteyen bir kişi mürekkep lekeleri tehlikesini de göze almalıydı. Zorluklardan biri de kalemlere yeniden mürekkep doldurmaktı. Bir pipet yardımıyla mürekkep hokkasından alınan mürekkep, kalemin haznesine damla damla boşaltılırdı. Dolmakalem üreticileri bu durumdan rahatsızdı ve çözüm aramaktaydı. Değişikliklerden biri lastikten bir hazneydi. Tıpkı pipet gibi ve mürekkebi emmeye yarıyordu. Bu parça dolmakalemin tepesine vidalanıyordu ve işi bitince çıkarılıyordu. Waterman, bu lastik hazneyi kalemin dönebilen uç parçasının iç kısmına monte etti. Bu parça bir yöne doğru döndürüldüğünde hazne boşalıyor, aksi yöne döndürüldüğünde içine mürekkebi alıyordu.

Doldurabilen dolmakalemler böylece

1900 yılında ortaya çıktı; ancak daha gelişmiş bir hal alabilmesi otuz yıl sürdü.

Kalemi tekrar doldurmak pek rahat değildi; İkinci Dünya Savaşı'nda yeni bir problem ortaya çıktı: Cephedeki askerler mürekkepleri bitince ne yapacaklardı? Böylece ortaya yeni bir dolmakalem türü çıktı. Dolmakalemin savaş versiyonu "kuru mürekkep" ile çalışıyordu. Haznesine bir mürekkep tableti konuyor ve çözmek için su ekleniyordu. Dolmakalemi herkes ve her koşul için kullanabilir hale getiren, savaş olmuştur. Savaşın üzerinden, henüz on yıl bile geçmeden, 1954 yılında Waterman, mürekkep fişegi diye adlandırılan bu aletin patentini aldı.

Koleksiyoncu Dante Del Vecchio "Dolmakalem mekanik saatlere benzer. Elektronik saatler, mekaniklerin pabucunu dama atacak diye düşünülür, ama onların modası hiç bir zaman geçmez" diyor. Del Vecchio'nun yedi yıl önce kurulan Visconti firması bir dolmakalem haznesi koleksiyonu sergiliyor. "Manhattan" modelinin haznesi dünyanın en büyüğü ve beş dolmakalem haznesinin büyüklüğüne sahip.

Dolmakalemin hangi maddelerden yapıldığına gelince: Haznesi olmayan ilk dolmakalemler, yüzyıl boyunca tahta, kemik veya sedeften yapılıyordu. Endüstriyel çağ yeni maddeler getirdi; örneğin doğal kauçuktan üretilen ebonit gibi. Ayrıca koyu siyah, renkli ve sert bir madde olan kü-kürt de kullanılmaya başlandı. Üreticiler kırılması kolay olan eboniti sağ-

lamlaştırmak ve güzelleştirmek için bununla birlikte piring, gümüş ve altın süslemeleri de kullanmaya başladılar.

Klasik dolmakalemler suni boy-nuz galalitten yapılıyordu. Bu madde süttten elde ediliyordu, kolayca şekle girebiliyordu. Ayrıca zor çalışılan ve kolayca kırılan bakalit de kullanılıyordu. Zamanla her dolmakalem üreticisi kullandığı maddenin de patentini almaya başladı. Örneğin Parker'ın "Permanit", Schaeffer'in "Radite" si gibi.

Dante Del Vecchio "Yirmili yıllarda nitroselülözden elde edilen selüloid ortaya çıktı" diyor. "Ellili yılların sonuna kadar bu madde 50.000 renkte kullanıldı. Bugün bile selüloit tüm hızıyla kullanılmaya devam ediyor". Ancak bu maddenin de dezavantajları var. Çok kolay yanabilmesinin yanında hazırlanışı da uzun sürüyor. Selüloid ancak altı ayda kuru hale gelebiliyor.

2. Dünya Savaşından sonra suni maddeler çok kullanılmaya başlandı. Kimya harikası sentetik maddeler 800 dereceye kadar sıcaklığa veya yüksek basınca dayanıklı. Modern dolmakalemlerin renkleri ise geniş bir çeşitlilik sunan selüloitten elde ediliyor.

Ucuz ya da pahalı, hangi maddeden yapılmış olursa olsun dolmakalemlerle yazmanın keyfi bambaşka. Sonuç olarak, yazı yazılan aletin fiyatı ile yazılan şeyin kalitesi arasında hiçbir ilgi bulunmuyor.

Günümüz, P.M. Nisan, 1995  
Çeviri: Gökhan Tok

Bir dolmakalemin bölümleri:  
5) Koruyucu kapak 3) Klips  
2) Uç 1) Ucu koruyan baş bölümü  
4) Mürekkebi uca ileten bölüm 6) Dış gövde 7) Mürekkep haznesi 8) Hazneye mürekkep giriş çıkışını sağlayan piston 9) Gövdeyle en arkadaki parçayı ayıran halka 10) Mürekkep haznesine mürekkep çekmeyi sağlayan dönebiller parça.







## Doğanın Ayrıcalıklı Alanları

# Milli Parklar

*Hızla yok olan doğa ve doğal kaynakların korunması için insan nesli çeşitli doğa koruma şekilleri geliştirmekte ve bunları hayata geçirmeye çalışmakta. Bu yöntemlerden en etkili olanı ise, koruma altına alınması gereken alanları milli park haline getirmek. Bu sayede hem doğa ve doğal kaynaklar korunuyor, hem de insanlar bu alanlardan daha etkin şekilde yararlanabiliyorlar.*

**M**ILLİ PARKLAR, insanın bazı gereksinimlerine cevap verebilmek amacıyla ayrılmış, kendine özgü nitelikleri olan, özel bakım ve koruma altında bulunan doğal alanlardır. Milli park, Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Konseyi tarafından, "Bilimsel ve estetik yönden olağanüstü biyolojik (bitki örtüsü ve yaban hayatı) ekolojik, jeolojik, coğrafi ve benzeri doğal yapısı ve arkeolojik, etnografik, antropolojik, mitolojik, tarihi ve benzeri kültürel özellik ve güzelliklerden bir veya birkaçına sahip; bilimsel, eğitsel, estetik, sportif, eğlence ve dinlence bakımından ulusal ve uluslararası düzeyde öneme sahip en az 1000 hektar genişliğinde, kara ve su alanlarıdır" şeklinde tanımlanır.

Gelecek 20-30 yıl içinde dünyamız çok sayıda bitki ve hayvan türünü, insanların etkisiyle kaybedecek. Her gün 100 kadar türün kaybına neden olan

bu çökme, tahminlere göre doğal koşullarla oluşacak kaybın 1000 katı kadardır. Aşırı otlatma, aşırı avlanma, kesim, açma, habitat bozulması, flora ve fauna tüketimi, cansız kaynakların aşırı ve kont-

rolsüz kullanılması, bir yandan üretimi artırmak için yapılan gübreleme, tarım ilaçları, deterjanlar, petrol artıkları, radyoaktif döküntüler nedeniyle doğaya yayılan kirlilik, günümüz insanını bu sorunun çözümü için çalışmaya yöneltmiştir.

Doğayı ve doğal kaynakları koruma fikri dünya çapında hızlı bir yayılım göstermiş; ulusal ve uluslararası birçok dernek ve kuruluş çalışmalarını bu konu üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Bu çalışmaların en etkilileri arasında 1970 Avrupa Koruma Yılı, 1972 Milli Parkçılık Yüzüncü Yıldönümü Dünya Konferansı (ABD), 1976 Avrupa Sulak Sahaların Koruma Kampanyası ile 1992 yılında yapılan Rio Toplantısı sayılabilir. Bütün bu çabalar, sürdürülebilir kalkınma anlayışını doğurmuştur. Bu anlayışla çok yakın bir gelecekte doğal varlıkların teknolojik gelişmelerde önemli birer unsur olarak yeterince dikkate alınması sağlanacaktır. Bununla birlikte, çevre



Göreme Tarihi Milli Parkı



koruma bilinci tüm dünyada gelişmiş ve doğal hayatı korumak amacıyla birçok girişimde bulunulmuştur. Bu girişimlerden biri olan milli park oluşturma kavramı ilk defa ABD’inde ortaya çıkmıştır. 1872 yılında Yellowstone bölgesinde av yapan bir grubun, bu yörenin flora ve faunası, jeolojik yapısı ve geyzerlerinin yarattığı estetik görüntünün gelecek kuşaklara bırakılabilecek en güzel miras olacağını iddia etmeleri, burası için iyi bir koruma sistemi getiren bir kanun teklifi hazırlanmasına ön ayak olmaları ve bu teklifin kabul edilmesiyle milli park kavramı doğmuştur.

## Türkiye’de Milli Park Çalışmaları

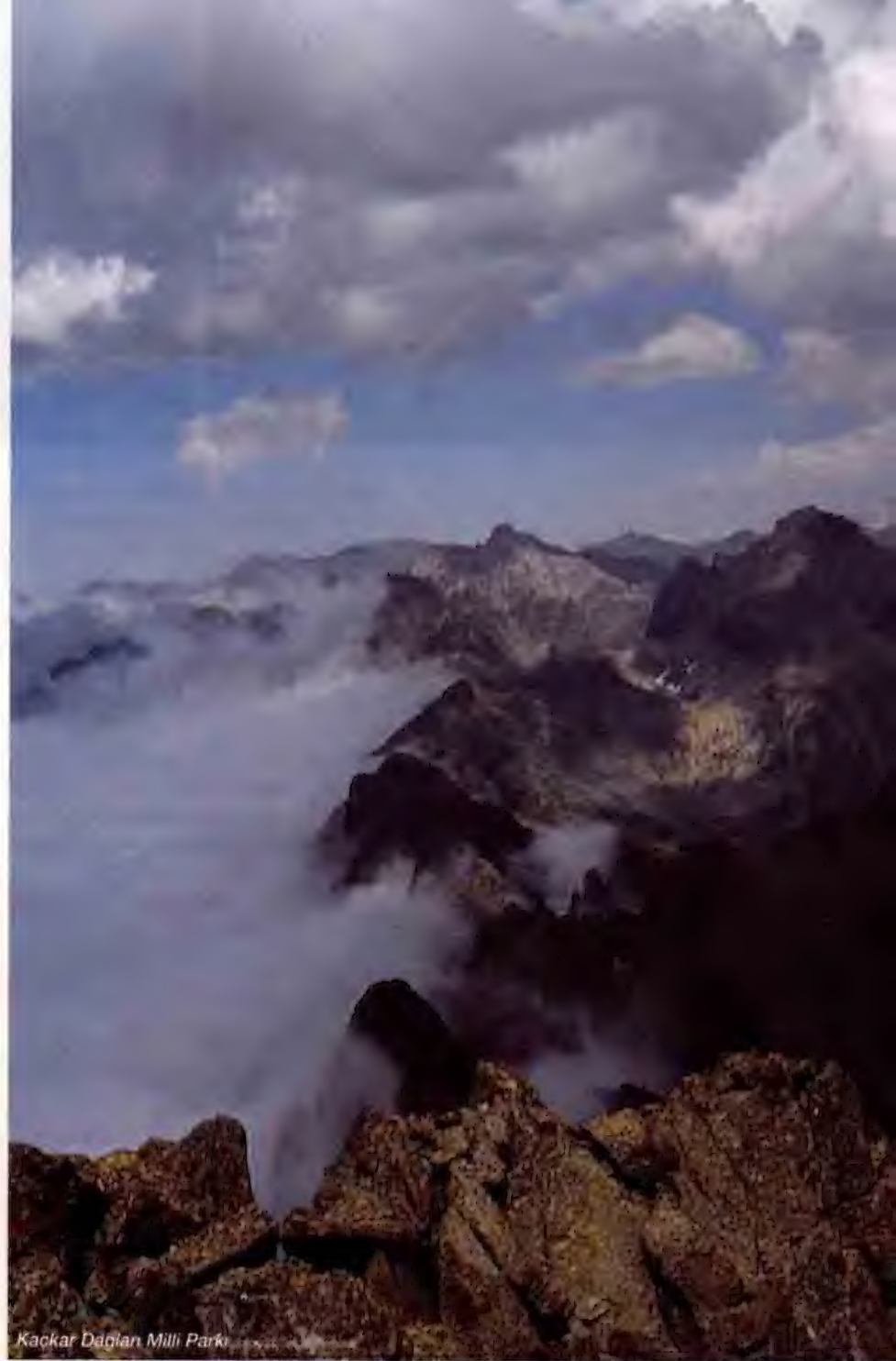
Anadolu’da orman tahribatının 5000 yıldan fazla bir tarihi olduğu varsayılmaktadır. Ülkemizin orman için fazla elverişli olmayan bir iklim kuşağı üzerinde bulunması, yağışların yıl içinde düzensiz bir dağılışı göstermesi, arazinin topografik yapısının uygun olmayışı ve ekolojik koşulların olumsuzluğunun yanı sıra insan eliyle doğaya verilen zarar da doğanın hızla tahribine neden olmaktadır. İşte bütün bu koşullar, sosyal ve kültürel açıdan yararlanım amacıyla kurulan milli park ve benzeri uygulamaların önem kazanmasına öncülük etmiştir.

Türkiye’de milli park çalışmaları ilk defa 1956 yılında yürürlüğe giren 6831 sayılı Orman Kanunu’nun 25. maddesi ile uygulama alanı bulmuştur. 1983’te çıkarılan 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ile bugünkü konumuna gelen milli parklar, bu tarihten sonra planlı bir gelişme programına alınmıştır.

Programın temelini, doğal, kültürel, rekreasyonel (eğlence ve dinlence amacı taşıyan) kaynaklara sahip yörelerin, yüksek potansiyel değeri taşıyan orman parçalarının, av ve yaban hayatı kaynaklarının, sulak alanların, orman içi akarsu ve göllerinin korunarak kullanılmaları ilkesini hedefleyen politika ve stratejiler oluşturur. Aslında, bu koruma ve kollama sadece milli parklar için değil, aynı zamanda doğa parkları, doğa anıtları ve doğa koruma alanları için de geçerlidir.

### Doğa Parkları

Bu bölgeler, doğal yapısı, bitki örtüsü ve yaban hayatı bakımından belirli



Kaçkar Dağları Milli Parkı

bir özelliğe, üstün estetik değere ve manzara bütünlüğü sağlayacak ölçüde yeterli büyüklüğe sahip, halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun doğa parçalarıdır. Bu gibi alanlar milli parklar kadar geniş ve ulusal düzeyde olmayabilirler.

### Doğa Anıtları

Doğanın ve doğa olaylarının meydana getirdiği belirli özelliklere ve bilimsel değere sahip, milli park kanunları dahilinde korunan ve yönetilen ilginç doğal nesneler ve bunların bulunduğu yerlerdir. Bu nesne ve yöreler, genellikle milli park ve tabiat parklarının sınırları içinde olabildiği gibi, onlardan bağımsız, küçük fakat kendine has bütünlüğü olan alanlar halinde olabilirler.

### Doğa Koruma Alanları

Bu alanlar, bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan, nadir bulunan, tehlikeye maruz kalan ve kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve doğal olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri içeren ve kesinlikle korunması gerekli olup, sadece bilimsel ve eğitsel amaçlarla kullanılmak üzere ayrılmış doğa parçalarıdır.

1958’den beri yapılan ve özellikle 1982’den sonra hızlanan çalışmalar sonucunda, 1996 Haziran ayı verilerine göre Türkiye’de 31 milli park, 11 doğa parkı, 32 doğa koruma alanı ve tam 54 de doğa anıtı bulunmaktadır. Türkiye milli parklar sayıca zengin bir ülkedir.





Aladağlar Milli Parkı



Nemrut Dağı Milli Parkı

## Milli Park Kriterleri ve Planlama Metodu

Bir bölgenin nasıl olup da milli park olmak gibi ayrıcalığa sahip olduğu, bunun için ne gibi özellikler barındırması gerektiği, neden bir yer milli park olabilirken biraz ötedeki başka bir yerin olamadığı soruları yanıtlanması gereken sorulardır. Hele de doğal güzelliklerin ve yaban hayatının hızla eriyip gittiği, bu yüzden doğa korumanın çok önemli ol-

duğu Türkiye'de, öncelikle ve özellikle hangi bölgelerin korunması gerektiği sorusu da bu yanıtlar ışığında aydınlanabilir.

Milli park olacak yerlerin doğal kaynaklar, kültürel kaynaklar, eğlenme-dinlenme ve turizm kaynakları gibi birtakım kaynak değerlerine sahip olmaları gerekir.

Doğal kaynaklar söz konusu olduğunda; biyolojik doğal kaynaklar (biriki örtüsü, yaban hayatı, ekosistem, habitat vb), fiziksel doğal kaynaklar (coğrafi ol-

num, jeoloji, mineraloji, paleontoloji vb) ve estetik kaynaklar incelenmelidir. Kültür kaynakları ise, kültürel olayları belgeleyen ve bu olayların izlerini taşıyan sítler ve bölgeler ile tarihi olayları ve kişileri hatırlatan mimari ve güzel sanatlar örneklerinin toplandığı yerleri içerir. Böyle kaynaklar için bölgenin arkeolojik, tarihi, antropolojik, mitolojik, etnografik ve sosyolojik özellikleri incelenir.

Eğlenme-dinlenme ve turizm kaynakları için doğal ve kültürel çevrenin

## Milli Parklarımız

Tuna Ekim

Prof. Dr. Gazî Ürümüşü, Fery-Els Fak' Biyolojik Bilimleri

Bir ülkenin doğal görüntüsünü oluşturan unsurlar; arazinin morfolojik yapısı ile bunu tamamlayan bitki örtüsüdür. Bu görünüş içinde, arazinin genel görünümü üzerinde pek etkili olmayan hayvan türleri de yaşar.

Artan nüfus ve bunun gereklerini karşılamak amacıyla gelişen sanayi nedeniyle; dünyanın doğal peyzajı gün geçtikçe bozulmakta ve bu bozulmaya paralel olarak yeni koşullara uyumda zorluk çeken bitki ve hayvan türleri ortadan kalkmaktadır. Halbuki dünyada yaşayan canlıların ekosistem içinde bir görevi olduğu da bilinmektedir. Sonunda bu durumun farkına varan insanlığı, dünyanın tamamını koruyamayacağı için, yeryüzünün canlı hayatı açısından önemli parçalarını milli park veya diğer koruma statülerinde korumayı düşünmüş ve ilk milli park fikri geçtiğimiz yüzyıl ortalarında ABD'inde uygulanmaya başlamıştır. Ancak, bu fikrin uluslararası bir kabul görmesi 1933 yılında Londra'da yapılan bir toplantı ile olmuştur. Bu kongrede alınan bir kararla milli park tanımı "Flora ve faunanın korunması yanında, kamunun yararlanması, dinlenmesi, eğlenmesi yönünden estetik, jeolojik, prehistorik, arkeolojik ve bilimsel değer taşıyan doğal varlıkların korunması için ayrılan sahadır" şeklinde yapılmıştır. Bu tanım, geçen zaman içinde bazı değişiklikler geçirmesine rağmen, milli parkların kurulmasındaki amaç pek değişmemiştir. Ülkemizin ilk milli parkı Yozgat Çamlığı'nın kuruluş yılı olan 1958'de, Atina'da Dünya doğa Koruma Birliği'nin ilk toplantısı yapılarak, Uluslararası Milli Parklar Komitesi kurulması kararlaştırılmıştır. Bu komite çalışması sonucu 1962'de ABD'nin Seattle şehrinde I. Milli Parklar Kongresi toplanmıştır.

Ülkemizde milli park deyimi ilk defa İstanbul Orman Fakültesi'nin rahmetli hocası Prof. Dr. Selanattin İnal tarafından, 1948 yılında yayınladığı

"doğa Koruma Karşısında Biz ve Ormanlarımız" adlı eserinde kullanılmıştır. Daha sonra İnal ile birlikte Orman Fakültesi profesörlerinden Saatçioğlu ve Acatay, Bursa'daki bir toplantıda, Uludağ'ın milli park olması fikrini ortaya atmışlardır.

Milli parklar konusunda bürokratik düzeyde en etkili çalışmaları başlatan ise, Zekai Bayer ile bunları devam ettiren, halen Türkiye doğasını Koruma Derneği'nin başkanlığını yürüten Hasan Asmaz'dır. Milli parklar halen Orman Bakanlığı'na bağlı daire başkanlığı seviyesinde bir kamu kuruluşudur.

Ülkemiz, bir ülkeden çok, kıta özelliği gösteren zengin ve ilginç biyolojik yapısı yanında, önemli prehistorik ve arkeolojik kalıntılar ile ulusal tanhimiz için önemli yerler açısından da zengin olduğundan, bununla orantılı olarak çok sayıda milli parka sahip olmuştur. Milli parklarımızın bir kısmı biyolojik, bir kısmı arkeolojik, bir kısmı ise ulusal tarihi alanların korunması, halka tanıtılması amacı ile kurulmuştur. Çok ilginçtir ki, arkeolojik veya ulusal tarih açısından önemli olan milli parklarımızın çoğu aynı zamanda biyolojik açıdan da ilginç özelliklere sahiptir. Örneğin, Termessos ve Köprülü Kanyon Milli Parkları'nda çok ilginç, endemik bitki türleri arkeolojik kalıntılarla birlikte yaşamaktadırlar. Afyon Başkömutan Milli Parkı'nda da korunması gereken bitki türlerinin olduğu, yapılan floristik çalışmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır. Böylece teorik olarak, milli parklardaki bu canlılar da korunmuş olmaktadır.

Ülkemizdeki milli parkların çoğu ormanlık arazilerde kurulmuş olup, bir iki örnek dışında, esas biyolojik çeşitliliğin yaşadığı bozkır alanlarda pek az milli park bulunmaktadır. Başka bir deyişle, halihazırda milli parklar çoğunlukla ağaç türlerinin korunması amacı ile kurulmuşlardır. Diğer yandan, çoğunlukla geniş alanlara kurulmuş milli parklarda yeterli ve etkili koruma önlemlerinin alınabildiğini söylemek zordur. Korunulan ilberiyeye içinde insanların yoğunluğu yaşadığı milli parklarda insan etkisinin, son yıllarda yangına hassas Akdeniz-Ege Bölgeleri'nde yaşananlar hatırlanırsa önlenemediği maalesef acı bir gerçektir.

Milli parklarda eğitilmiş, yetişmiş, yeterli sayıda meslek elemanı görevlendirilmediği için buralarda koruma etkinliğinin tam anlamıyla yapılamadığı da bir gerçektir. Gelişmiş ülkelerde bu parkların idare ve yönetimi ile ilgili elemanlar, yerine göre ormancılar olmakla birlikte, çoğunlukla özel eğitim görmüş biyologlar, botanikçi ve zoologlardır. Bu elemanlar bir yandan milli park sınırları içinde yaşayan nadir bitki ve hayvan türlerinin korunmasını sağlarken, diğer yandan, milli parka yakın çevrelerde yetişen ve yaşayan nesilleri tehdit altındaki bitki ve hayvan türlerini buraya taşıyarak, onların geleceğini de güvenceye alırlar.

Bir milli parktan izinsiz olarak bitki veya hayvan örneği toplanması yasak olmakla birlikte ülkemizde buna tam olarak uyulduğunu söylemek zordur. Yerli araştırmacılar yanında, ülkemizden canlı materyali toplayanlar izne bağlı olan yabancı araştırmacılar bile milli parklarımızdan istedikleri materyali, hiçbir zorlukla karşılaşmadan, kolaylıkla, hatta yardım görerek toplayabilmektedirler. Son yıllarda bu konuda alınan en etkili önlem, bu gibi alanlardan soğuk büklerini toplanmasının yasaklanması olmuştur ki, bu yasagın ciddi olarak uygulandığı bilinmektedir.

Ülkemiz doğasının korunmasında önemli görevi olan milli parklarda, yakından ilgilenerek kolaylıkla düzeltililecek, bazıları yukarıda belirtilen aksaklıklar görüle bile, bu kuruluşlar yardımı ile ülkemizde doğa koruma fikrinin gün geçtikçe pekişmeye başladığı yadsınamaz bir gerçektir. Milli parkların ve diğer statülerdeki koruma alanlarının yurt sathına dağılımı ve buralarda, dünyadaki benzerlerinde olduğu gibi, daha etkili koruma çalışmaları yapılması durumunda, başta biyolojik olmak üzere arkeolojik ve jeolojik değerlerimizin, zenginliklerimizin korunmasının daha etkili olarak sağlanacağı açıktır. Bu tip bilinçli etkinlikler ile bunların dünyaya duyurulması, yurdumuzda doğa korumasına verilen önemi belirteceği için, ülkemize de diğer dünya ülkeleri yanında prestij kazandıracaktır.



açık hava rekreasyon potansiyeli, ziyaretçi kapasitesi ve hitap ettiği demografik çevre incelenir. Buna göre, milli park olarak ayrılacak yerlerin; bu kaynak değerlerini barındırması, bu değerlerin görece bakir, bozulmamış olması ya da en azından gerekli müdahalelerle eski haline dönüştürülebilmesi, parka gelen ziyaretçilerin sanatsal, eğitsel, kültürel, bilimsel, rekreasyonel etkinliklerde bulunmaları, iç ve dış turizm aracılığı ile ulusal ekonomi içinde belirli bir katma değer üretecek düzeyde olması, alan büyüklüğünün özel durumlar ve adalar dışında en az 1000 hektar olması, bu alanın bütünüyle koruma ağırlıklı zonlardan meydana gelmesi ve koruma zonlarının devlet mülkiyetinde olması gibi özellikleri bünyesinde barındırması gerekir. Bu alanların kaynak değerlerini, kesin koruma, tampon, gelişme vb zonlarını, park sınırlarını, gelişme ve kullanma esaslarını belirleyen bir plan modeli veya uzun devreli gelişme plan teklifleri

hazırlanır. Milli Savunma, Bayındırlık ve İskan, Kültür ve Turizm Bakanlıklarının olumlu görüşleri alındıktan sonra, Orman Bakanlığı'nın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu kararı ile bu alanlar milli park olarak ayrılırlar.

Milli park olarak belirlenen bölgeler için hazırlanan planlar; parkı oluşturan doğal, kültürel ve rekreasyonel kaynak değerlerinin korunması ve devamlılığının sağlanması, bu değerlere en az zarar verilecek şekilde parkın kullanıma açılması, park içerisinde yaşayan halkın, sosyal ve ekonomik yönden desteklenmesi amaçlarını güder.

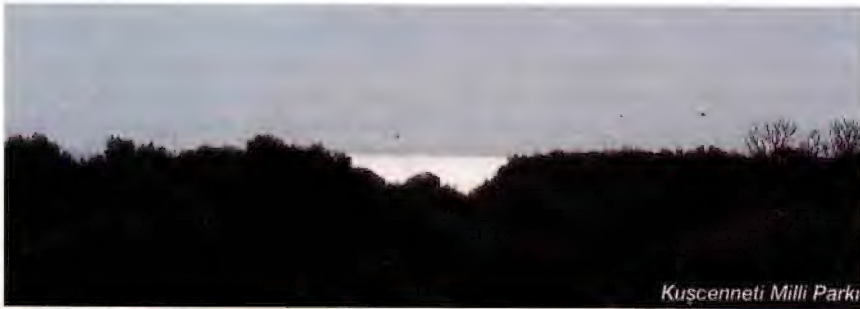
## Milli Park Olduktan Sonra....

Bir yer milli park olarak ayrıldıktan sonra acaba ne gibi değişikliklerle karşılaşılıyor? Bu, daha çok milli park planlamaları ilkelerine uygun, kaynak değer-



Yedigöller Milli Parkı

lerine zarar vermeyecek, bölgede yaşayan halkın sosyokültürel yaşantısını olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde yapılacak olan etkinlikler ve müdahaleler sonucunda kendisini gösterir. İlk olarak, parkın kaynaklarını ve çevresini koruyacak, manzara bütünlüğünü sağlayacak doğal sınırlar belirlenir. Alt ve üst yapı tesisleri olabildiğince doğala yakın ve doğayla uyumlu bir şekilde yapılmaya çalışılır. Buna göre, park içi yollar ve patikalar geniş ve düz güzergâhlar şeklinde olmayıp, doğal yapı içinde fark edilmeyecek ve arazi şekline tamamen uygun rotalardan geçirilir. Yalnızca tanııtım, işaret ve uyarı tabelaları kullanılır ve ticari tabelalara izin verilmez. Haberleşme ve enerji nakil hatları genellikle park içinden geçirilmez, ama geçirilmesi durumunda olabildiğince yeraltından ya da en az fark edilecek şekilde geçirilmesi için gerekli önlemler alınır. Gelelim üst yapıya, bina ve yapılarda yerel malzemenin kullanılmasına, mimari tarzın ise yerel ve geleneksel tarz olmasına dikkat edilir. Milli parkların, çevreden gelen tüm olumsuz etkilerden korunması organizasyonuna kaynak amenajmanı denir. Yukarıda sözü edilen çalışmalar dışında, yangın denetimi, zararlı böcek ve haşerelerle mücadele, yaban hayvanlarının sayılarının düzenlenmesi, yerli olmayan bitki ve hayvan türlerinin ayıklanması, sonradan yapılan müdahalelerle oluşmuş durumun tekrar eski haline getirilmesi için peyzaj düzenlemeleri, bilimsel araştırmaların yönlendiril-



Kuşçenneti Milli Parkı

### Türkiye'deki Milli Parklar

No	Adı	Bölge	Müdürlüğü	Yeri	Alanı	Tesis Tarihi	Karakteristiği
1	Yozgat Çanlığı	İç Anadolu	Yozgat	Yozgat	264 Ha	06.02.1958	Tabii bitki ve hayvan toplulukları, Dini ve Eğl.
2	Karapınar-Antasay	Doğu Akdeniz	Adana	Adana	7715 Ha	29.05.1958	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki toplulukları
3	Soğuksu	İç Anadolu	Ankara	Ankara	1050 Ha	19.02.1959	Tabii bitki toplulukları, Dini ve Eğl.
4	Kuşçenneti	Ege	Balıkesir	Balıkesir	84 Ha	27.07.1959	Zengin ve çeşitli kuş toplulukları, tabii bitki toplulukları, Kuş Gözlem
5	Uludağ	Marmara	Bursa	Bursa	11338 Ha	20.03.1961	Jeolojik yapı ve Tabii bitki toplulukları, Dini ve Eğl.
6	Yedigöller	Batı Akdeniz	Zonguldak	Zonguldak	2910 Ha	29.04.1965	Tabii bitki ve hayvan toplulukları, Manzara, Dini ve Eğl.
7	Dişlik Yanımadası	Ege	Aydın	Aydın	27657 Ha	31.03.1964	Akdenizden en iyi korunan maki florası, jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan toplulukları, Dini ve Eğl.
8	Spi Dagi	Ege	Manisa	Manisa	5505 Ha	22.04.1968	Jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan toplulukları, Dini ve Eğl.
9	Kazdağ	Batı Akdeniz	Antalya	Antalya	89400 Ha	08.06.1969	Tabii bitki toplulukları, Dini ve Eğl.
10	Termessos	Batı Akdeniz	Antalya	Antalya	6792 Ha	03.11.1970	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki toplulukları
11	Kovada Gölü	Batı Akdeniz	İsparta	İsparta	6534 Ha	03.11.1970	Tabii bitki ve hayvan toplulukları, Manzara, Dini ve Eğl.
12	Murzur Vadisi	Güneydoğu Anadolu	Elazığ	Elazığ	42000 Ha	21.12.1971	Jeolojik yapı, tabii bitki ve hayvan toplulukları
13	Beydağları Sahili	Batı Akdeniz	Antalya	Antalya	84425 Ha	18.03.1972	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki ve hayvan toplulukları, Manzara, Dini ve Eğl.
14	Gelibolu Yarımadası	Marmara	Çanakkale	Çanakkale	33000 Ha	22.11.1973	Harp tarihi, tabii bitki ve hayvan toplulukları ve jeomorfolojik oluşumlar
15	Köprüçay Kanyonu	Batı Akdeniz	Antalya	Antalya	36614 Ha	12.12.1973	Arkeolojik kalıntılar, tabii bitki toplulukları, jeolojik oluşumlar
16	Ağaç Dagi	Batı Akdeniz	Kastamonu	Kastamonu	1088 Ha	02.06.1976	Tabii bitki toplulukları, Kar sports, Dini ve Eğl.
17	Bağcıoğlu	İç Anadolu	Aydın	Aydın	35500 Ha	06.11.1981	Kültürel değerler
18	Göreme	Doğu Akdeniz	Nevşehir	Nevşehir	9572 Ha	25.11.1986	Tarihi eser yerleşim yerleri (Köşeler, Şapeller ve pest bacaları vb) jeolojik oluşumlar, Dini ve Eğl.
19	Amirler Vadisi	Doğu Karadeniz	Trabzon	Trabzon	1800 Ha	09.09.1987	Kültürel değerler (Summit Mt) tabii bitki toplulukları, Manzara, Dini ve Eğl.
20	Boğazköy-Alacahöyük	İç Anadolu	Çorum	Çorum	2634 Ha	21.09.1988	Arkeolojik kalıntılar (Hititlerin Merkezi)
21	Nemrut Dagi	Güneydoğu Anadolu	Şanlıurfa	Şanlıurfa	13850 Ha	07.12.1988	Tarihi epik hayvan müzesi
22	Bayındır Gölü	İç Anadolu	Konya	Konya	86750 Ha	11.01.1993	Tarihi kalıntılar ve jeomorfolojik oluşumlar
23	Kazdağ	Ege	Balıkesir	Balıkesir	21300 Ha	17.04.1994	Tabii bitki ve zengin kuş toplulukları ve hidrolojik özellikler
24	Kaçkar Dağları	Doğu Karadeniz	Trabzon	Trabzon	91550 Ha	31.08.1994	Silki (kütüğü), biyolojik çeşitlilik ve fauna zenginliği
25	Hanlı Vadisi	Doğu Karadeniz	Artvin	Artvin	16998 Ha	31.08.1994	İlgili jeolojik ve jeomorfolojik yapı, bitki ve yabani hayvan zenginliği
26	Karagöl-Sahara	Doğu Karadeniz	Artvin	Artvin	3796 Ha	31.08.1994	Jeolojik, jeomorfolojik oluşumlar ve jeotektonik zenginliği
27	Altınbaşak Mağarası	Batı Akdeniz	Antalya	Antalya	1156 Ha	31.08.1994	Hidrografik yapı ve jeotektonik zenginliği
28	Honaz Dagi	Ege	Danişli	Danişli	9219 Ha	21.04.1995	Jeolojik ve jeomorfolojik oluşumlar
29	Aladağlar	Doğu Akdeniz	Niğde	Niğde	54524 Ha	21.04.1995	Jeolojik, jeomorfolojik, arkeolojik ve zengin flora (Endemik türler)
30	Marmara	Ege	Muğla	Muğla	33350 Ha	08.03.1996	Jeomorfolojik yapı, flora ve fauna zenginliği
31	Fethiye Saklıkent	Ege-Batı Akdeniz	Muğla-Antalya	Muğla-Antalya	12380 Ha	06.06.1998	Flora, fauna ve Arkeolojik değerler





Ilgaz Dağı Milli Parkı

meleri, milli park bütünlüğünün sağlanması için gerekli durumlarda özel arazilerin kamulaştırılması, parktan yararlanların güvenliklerinin sağlanması gibi önlem ve çalışmaları da içerir.

## Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Sorunların başında maddi olanaksızlıklar, teknik donanım ve personel yetersizliği gibi bilinen eksiklikler gelmektedir. Milli parkların yalnızca açık hava rekreasyon alanı olarak görülmesi de buralardan yeterince ve gereğince yararlanılamaması sorununu doğurur. Bunun için parkta kurulacak ziyaretçi merkezinden edinilecek bilgiler ve kamuoyunda oluşturulmaya çalışılan milli park bilinci çok önemlidir. Ama ne yazık ki ülkemizde milli parkların hepsinde gerekli bilgilere ulaşılabilecek böyle ziyaretçi ve danışma merkezleri yok. En önemli sorunlardan biri olan milli parkların tahribatı ve yok oluşu ise özellikle geçtiğimiz yaz yaşanan orman yangınlarıyla (bunların içinde milli park alanları da vardı) tekrar gündemde. Bu sorunların ortadan kaldırılması ya da hiç değilse en aza indirgenmesi için orman yangını, kaçakçılık gibi olaylarda doğayı ve parktaki ziyaretçileri koruma ve kurtarma operasyonlarında kullanılmak üzere etkin bir haberleşme sisteminin en kısa zamanda kurulması ve kara, hava, deniz ulaştırma, koruma ve araştırma araç, gereç ekipmanına geniş ölçüde yer verilmesi çalışmaları hızlandırılmalıdır.

## Diğer Ülkelerde Milli Parklar

Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Konseyi'nin 1969'daki 10. Kongresi'nde milli parklar için bazı standartlar kabul edilmiştir. Bunlar, yukarıda sözü edilen ve diğer Avrupa ülkeleri, ABD, Kanada, Avustralya gibi ülkelerle birlikte ülkemizde de uygulanan standartlardır. Her ne kadar böyle standartlar varsa da, değişik ülkelerin milli park olgusuna yaklaşımları farklılıklar gösterebiliyor. ABD'inde ülkenin yüzölçümü ve buna bağlı olarak da milli park alanlarının çok geniş yer kaplaması, parka gelen ziyaretçilerin kalabalık, gürültü gibi olumsuzlukları yaşamalarına doğal bir engel oluşturuyor. Yüzölçümleri göreceli olarak küçük olan Avrupa ülkele-

rinde ise ziyaretçiler bu olumsuz koşulları yaşıyorlar. Bunun yanı sıra, her ne kadar doğa ve yaban hayatını korumak çok önemli olsa da Avrupa'da başat olan, insanların bu alanlardan yararlanabilmelerini sağlamaktır. Bu uğurda yapılan bazı çalışmaların (yollar, üst yapı tesisleri vb.), alanların darlığı yüzünden ABD'indeki gibi park içinde kaybolmuyor oluşu da ABD ve Avrupa milli parkları arasındaki farklılıklardandır. Ama ortak olan bir yönleri var ki o da milli parkların yalnızca korunan doğa parçaları olarak değil, aynı zamanda önemli birer gelir kaynağı, eğlence, dinlenme ve spor merkezi, bilimsel araştırma, bilgi ve kültürel değer alanları olarak da görülüyor oluşudur. Bugün ABD'inde tam 367 milli park ve benzeri alan var ve her yıl 270 milyon ziyaretçi bu alanlardan yararlanıyor. Garip ama gerçek olan bir başka şey ise, ABD'deki milli parkların bütçeleri. 1996 yılında ABD'nin milli parklar bütçesi tam 6 milyar dolarken, Türkiye'de maddi olanaksızlık yüzünden milli parklarda yeterince koruma, değerlendirme ve geliştirme çalışmaları yapılmıyor. Avrupa'nın gelişmiş ülkelerindeki milli park sayısının ne kadar az olduğu düşünülürse (örneğin; İngiltere'de 10, Fransa'da 6, Finlandiya'da 26, İspanya'da 8, İsveç'te 19 adet...) 31 tane milli park barındıran bir ülkede yaşadığımız için şanslı olduğumuz söylenebilir. Üstelik milli parklarımızdan Kuş cenneti, Avrupa Konseyi Doğa ve Doğa Kaynaklarını Koruma Komitesi'ne A sınıfı diplomayla ödüllendirilmiş, ayrıca Göreme Milli Parkımız da, UNESCO tarafından Dünya Kültür Miras Listesi'ne alınmıştır. Ama, ne yazık ki, ülkemizde milli park bilincinin yerleşmemiş olması, yeterli bütçe ve kaynak ayrılması hatta var olan milli parkların, doğa parklarının, doğa koruma alanlarının ve doğa anıtlarının (bilgisizce yapılan tahribatın dışında) planlı bir şekilde tahrip edilmesi, nitelik bakımından dünya standartlarını yakaladığımız bu alanları koruma, değerlendirme ve geliştirme bakımından ise standartların çok gerisinde olduğumuzu gösteriyor.



Ilgaz Dağı Milli Parkı

*Bu sayının hazırlanmasında katkılarından dolayı Orman Bakanlığı Milli Parklar ve Yabancılara Genel Müdürlüğü çalışanlarına ve Uğur Zeydanlı'ya teşekkür ederiz.*

Konu Danışmanı: Tuna Ekim  
Prof. Dr. Gazi Üniversitesi  
Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Elif Yılmaz



# Doğal Sapmalar

Doğal seçim evrimin gerisindeki temel itici güç mü? Darwin'in evrim mekanizmasıyla ilgili görüşleri, canlı topluluklarında çeşitliliğin daima yüksek oranda olduğu yolunda idi. Bir türde daha fazla tüy, diğer türde daha fazla yağ, başka bir türde daha fazla öldürme güdüsü. Bu çeşitliliğin bir kısmı, bireylerin daha iyi gelişmesini ve diğerlerinden daha fazla sayıda yavru sahibi olmalarını sağlıyor. Pek yavaş işleyen doğal seçme süreci, aynı bölgedeki canlıların yalnız birazını, çok uzun sürede etkiliyor ve daha sonraki kuşaklarda bu özellikler toplulukta daha yaygın hale gelmeye başlıyor. Uyum, belirli bir ekolojik ortamdaki zirve olarak kabul edilirse, doğal seçim, türü zirveye çıkaran bir süreç olmalı.

Sayılsız deneyler sonucunda, doğal seçilimin hem gerçek hem de oldukça etkili olduğu kanıtlandı. Hatta, uyumu sağlayan genlerin karşılıklı etkileşiminin karmaşıklığı yüzünden, biyologlar, doğal seçilimin bir türü ender olarak evrimsel anlamda zirveye urmandırdığına inanıyorlardı. Fakat, bu tür görüşleri destekleyecek veriler bulmak en azından şu ana kadar oldukça zordu.

British Columbia Üniversitesi'nden biyolog Dolph Schluter, Kanada'nın batı kıyılarında yaşayan bir cins olan üç-iğneli dikenli balıklar üzerinde çalışıyordu. Gerek tuzlu, gerekse de tatlı sularda yaşayan üç-iğneli dikenli balık, iriliğine kıyasla yok yitici bir balıktır. Bazen kendisi kadar, hatta daha iri balıkları öldürüp yer. Fakat genelde küçük kabuklular, böcekler ve başka balıkların yumurtaları ve yavrularıyla beslenir.

Buzullar 13 000 yıl önce bölgeden çekilince, dikenli balıklar yeni oluşmuş göllere yerleştiler ve zamanla yeni türler oluşturdular. Schluter, geniş ağızla tortulan emerek geçinen büyük ve korkutucu görünüşlü bir türe ait bireyler yakaladı. Schluter, bu canlıların yaşam biçimine ilişkin önemli bir takım ölçümler yaptı ve ardından balığı çoğalttı. Balığın yavruları ergin



hale geldiğinde de ölçümlerini tekrarladı. Doğal olarak, genlerin karışması, ikinci kuşağın anne-babanın kopyası olmadığı anlamına geliyordu; farklı yaşam formlarının dağılımı, dikenli balık genlerindeki çeşitliliğin bir göstergesiydi.

Ancak kuşaklar arasındaki çeşitlilik rastgele değildi; çeşitliliği tüm özellikler birlikte yaratıyordu. Normalde göre daha uzun olan bir dikenli balık aynı zamanda daha şişman ve geniş ağızlıydı. Aynı şekilde, kısa bir dikenli balık her zaman ince ve dar ağızlıydı. Genlerin vücudumuzun özelliklerini belirleyiş biçimi, çeşitliliğin kendini bu yolla ortaya koymasını sağlar. Geniş bir ağız sadece bir değil birçok genin ürünüdür ve bu genlerin çoğu diğer özelliklerin oluşumuna da rol oynar.

Dikenli balıklarda bireyler arasındaki çeşitliliğin en ilginç yanı ise, türün tamamının aynı biçimde gelişmiş olması. Schluter'in üzerinde çalıştığı şişman, geniş ağızlı türler, yöredeki göllere ilk yerleşen daha kısa, daha zayıf, küçük ağızlı türlerin soyundan geliyordu. Kısalık, zayıflık ve küçük ağızlılık özellikleri dikenli balıklarda en azından 13 000 yıldır devam etmekte. Doğal seçim, örneğin, uzun, zayıf ve geniş ağızlı balıkların ortaya

çıkmasını da destekleyebilir bile olsa, bağlantılı genler böyle türlerin ortaya çıkmasını binlerce yıldır önlemiştir.

Schluter, evrim ve çeşitlilik arasındaki bağlantının bir tesadüf eseri olmadığını buldu. Fare, serçe ve ispinaz gibi türler üzerinde yapılan benzeri ölçümleri inceleyen Schluter'a göre evrim, her durumda, gen çeşitliliği sayesinde kolayca meydana gelebilen vücut şekillerine doğru yöneliyordu. Schluter'in üzerinde çalıştığı bazı türler için genetik sınırlama 4 milyon yıldır devam ediyor. Doğal seçim üzerindeki bu genetik dizgin, Schluter'in çalışmasının da gösterdiği gibi, herkesin düşündüğünden de fazla kalıyordu.

Schluter bu yönelmeyi "en az dirençli genetik yol" olarak adlandırmayı tercih ediyor. Doğal seçim, bir hayvanın ağız genişliği gibi bir özelliği değiştirmeye çalıştığı için diğer özellikler de onunla birlikte değişiyor çünkü aynı genler birçok özelliği kontrol ediyor. Schluter'a göre bazı yönlerdeki değişim diğerlerinden daha kolay. Ona göre, doğal seçim bu tür bağlantılı genetik özelliklerin neden olduğu sınırlamaları çok uzun zaman içinde ortadan kaldırarak.

Can Zaimler, *Elbistan*, Ekim 1996  
Çeviri: Bezen Çetin



# Laboratuvarını Mekan Edinen Farmakolog Rüştü Kâzım Türker

*Hipertansiyon, doku zedelenmesi, histamin, kardiyovasküler homeostazis, prostaglandinler ve vazoaktif peptidler... Bunlar, Prof.Dr. Rüştü Kâzım Türker'in çalışma alanları. Atatürkçü düşünceleri, doğruların yılmaz savunucusu olması ve çalışkanlığı ona, Cumhuriyet Kuşağı'nın başarılı bilim adamlarından biri olmasının yanı sıra, tam bir aydın niteliği kazandırıyor. Okuyacağınız bu yazı, yaşamını çalışmalarına, doğruya, iyiye adanmış olan bir bilim adamının öyküsü. Kâzım Türker, Türkiye'yi ve Türk bilimini en iyi şekilde temsil etmeyi sürdürüyor.*



**E**RZURUM'un İspir İlçesi'ne bağlı Çamlıkaya'da 1 Mayıs 1928 tarihinde dünyaya gelen Prof.Dr. R. Kâzım Türker'in babası işadamı ve çiftçi olan Mehmet Türker, annesiye Fatma Türker'dir.

"Annem 1933 yılında bir doğumdan sonra vefat etti. Doktorsuzluktan, bakımsızlıktan, bir kanama sonucu öldü. Ben daha 4-5 yaşlarındaydım. Beni büyük ablam büyüttü. Bütün çocukluğum bölgeden dolayı yüksek rakımlarda çiftçilik, çobanlık yaparak geçti."

Okula başlayıncaya kadar, özellikle de yaz aylarında ailesinin işlerine yar-

dım eden Kâzım Türker, 1934 yılında yaşadığı bucakta bulunan Çamlıkaya İlkokulu'na başladı.

"Okula başlamam 1934 yılında oldu. Okulumuz iki odalıydı. Önceleri bir öğretmen vardı; sonra bir öğretmen daha geldi. 1., 2., ve 3. sınıflara bir öğretmen, 4. ve 5. sınıflara bir öğretmen girerdi. Yaşamımda beni o iki öğretmen kadar etkileyen başka iki kişi tanımiyorum. Biz ilkokula başladığımız zaman Cumhuriyet 10. yılındaydı. Biz o heyecanla büyüdük; öğretmenler son derece değerli, devrimleri hazmetmiş; Atatürk'ün kim olduğunu, Kuvayı Milliye'yi, ayrıca 'bilim ve fen nedir' öğreten insanlardı. 1938 yılın-

da Atatürk öldüğü zaman köyde yapılan merasimi ve öğretmenimizin o içten konuşmasını, bize gösterdiği yolu hiç unutamam. Sonra da beni o kadar etkileyen biri olmamıştır. Yusufeli'li Hasan Soysal adında bir adamdı. Koskoca Çamlıkaya'nın her şeyiydi; teknisyeniydi, marangozuydu makine tamircisiydi, eğiticiydi, ayrıca bizim öğretmenimizdi ve bize devrimleri öğreten insandı. Bu hamurla yoğrulmuş olduğum için, bugün gericiliği, üçkâğıtçılığı, hırsızlığı devlet kademelerinde görünce son derece rahatsız oluyorum."

Kâzım Türker ilkokulu 1939 yılında bitirir. Ortaokulu okumak istediği Samsun'a gitmeye karar verir. Babası Mehmet Türker'in işi de Samsun'dadır. Kâzım Türker, bu karar sonucu amcasının oğluyla birlikte Samsun'a doğru yola çıkarlar. Yol uzak ve zordur, ulaşım aracı olarak kullanabildikleri ise yalnızca katırlardır. İki gün iki gece süren bir yolculuktan sonra ilk durak olan Rize'ye gelir. Amaç gemiyle Samsun'a geçmektir.

"Rize'de bir otelde kalıyorduk ve gece vapurunu bekliyorduk. Rize'de akşamları elektrik olur, herkes radyosunun başında heyecanla radyo dinlerdi. Bir akşam çok heyecanlandım: O akşam radyoda okunan haberde, 'Almanlar Danzig'e girdi' diyorlardı. İkinci Dünya Savaşı başlamıştı. O sıralarda ben Rize'deydim ve vapur bir hafta geç geldi. Karadeniz'e mayın dökmüşler. Sonrasında biz iki günde Samsun'a gittik."



Soldan sağa ayakta: H. Yazıcı, Ş. Ruacan, E. Kaısu, İ. Sayek, M. İlhan. Oturan: Kâzım Türker



1939 yılında Samsun'da ortaokula başlayan Türker, 1945 yılında liseden mezun oluncaya kadar bu şehirde kalmıştır.

"Samsun'da okuduğum ortaokul kız ortaokuluydu. Çok değerli bir arkadaşım var, O da doktordur: merhum Nürhan Ayman, kız ortaokulunda onunla birlikteydik. Bu arada, babamın işi nedeniyle birtakım kimselerle, bir pansiyon hayatı yaşadım. Bu, devletin kontrolünde bakımlı bir pansiyondan ziyade bir aile pansiyonuydu. Okulda öğrendiğim Fransızca ile, yabancı dil eğitimine başladım ve o sene oldukça iyi çalıştım. Kış aylarından biriydi, Erzincan depremi oldu. Erzincan tamamıyla yıkılmıştı. O tarihte Samsun'da da epeyce hasar olmuştu. Bu arada İkinci Dünya Savaşı'nın acımasızlığı devam ediyordu. Birçok önlem alınmıştı. Elektrik yoktu mesela, Aslında vardı ama bütün camlar mavimsi boyanmış ve siyah perdelerle örtülüydü. Ekmek, çay, her şey karneyleydi. Ama aç değildik. Askerlik derslerimize çok önem verilirdi. Bazen beş saatlik ders tamamen askerlik dersine ayrılıyordu. Silah atmasını öğreniyorduk. Samsun ortaokulu'nda çok iyi çalışıyordum. Bizim zamanımızda ortaokullarda bir bitirme, bir de eleme imtihanı vardı. Eleme sınavı bütün Türkiye'de aynıydı. Sınav kapalı zarflarla gelir, açılır, sınav olduktan



Kâzım Türker 1954 yılında küçük hastası Mahir ile birlikte. (solda) 1955 yılında İstanbul Üniversitesi Tıbbi Fakültesi'nde hastalarıyla birlikte. (sağda)

sonra kimlerin kazandığı açıklanırdı. Ondan sonra bitirme imtihanına girebilirdiniz. Bu imtihanları geçtim ve Samsun Lisesi'ne başladım. Ben Samsun Lisesi'ne girdiğim sene savaş daha da ilerlemişti. Almanlar sınırlara dayanmıştı ve Ruslarla savaşıyordu. Bütün o heyecanlı yılları yaşadık."

Kâzım Türker'in liseyi bitirdiği 1945 yılında liseden mezun olabilmek için uygulanan iki önemli sınav vardır. Bakalorya da denilen "Olgunluk" sınavını ve "Bitirme" sınavlarını başarıyla geçen Kâzım Türker, 1946 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başlar. Tıp fakültesine girmesinin nedenini ise

şöyle anlatır: "1946 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başladım. Burada devlet yurdunda kalıyordum. Tıp Fakültesi'ni seçmiş olmamın nedeni, annemin bir doğumdan sonra vefat etmiş olmasıdır. Köyde doktorsuzluktan dolayı oldu bu. Doktor olsaydı belki kurtulurdum. Tahsilim sırasında gördüm ki annemin ölecek bir durumu yokmuş. İnsanlara yardımım olsun diye doktorluğu seçtim. Benim babam çok ilginç bir adamdı. Birinci Dünya Savaşı'nda Ruslara esir düşmüş. Üç amcam Allahuekber Dağları'nda kalmış. Bu arada babam da esir edilmiş ve Bolşevik İsyanı'na kadar esir kalmış. Ufku geniş bir insandı.

## Hocası Anlatıyor

Alaeddin Akçasu

Prof.Dr. İ. Ö. Çerçinpaşa Tıp Fakültesi, Farmakoloji Bölümü

Prof.Dr. R.Kâzım Türker'i Tedavi kliniğinde asistan olduğu günlerde tanıdım. Sınıfında, anatomiyi çok iyi bildiği için "Sobotta Kâzım" diye anılmakta olduğunu işitmiştim. Tedavi kliniğindeki asistanlığı sırasında bilmediklerini öğrenmek için çok büyük gayret göstermesi ile, adeta bilgisizliği yok etmek için bütün gücünü kullanması ile temayüz etmişti. Hastaları ile gece gündüz demeden meşgul olur, sadece tedavileri ile değil onların rahat etmelerini sağlamak için her türlü gayreti göstermekten çekinmezdi. Bu olağanüstü gayretleri kliniğe bazı şunşurmelere de neden olmamış değildi. Bunlardan birini çok iyi hatırlıyorum. Bir labil diyabetli hastaya yapılan insülin sonucu gece hipoglisemiyeye engel olmak için başucuna şekeri süt koydurmuş ve geceye hasta terlemeye başlarsa içirmesini kendisine has sertlikle tembih etmişti. Fakat gece hastanın fenalaştığı kendisine haber verildiğinde hastanın başucundaki şekeri sütünü içirmemiş olduğunu görünce hastası uğruna her şeyi yapabilecek karakterde olan Kâzım, gerekli hareketi yaptıktan çekinmemişti. Ertesi gün bu hekime hareketi klinik direktörüne başka türlü nakdedilmişti. Bu hareketinden dolayı ceza değil, kendisine teşekkür etmesinin gerektiğini Hocamız Ord.Prof.Dr. Sedat Taval'a izah ederek

onun cezalandırılmasını değil taltif edilmesini sağladığını bugün gibi hatırlıyorum.

Klinikte öncelikle hematolojiye yönelmesi, kendisini o yönde yetiştirmiş olması benim dikkatimi çekmişti. İhtisas sınavından sonra askeriğe kadar olan sekiz-dokuz aylık süresini Farmakoloji Enstitüsü'nde geçirmesi için Hoca'dan ricada bulunmuşum. O sıralarda dalağın hematopoetik sistem üzerine etkilerini araştırdığım için hematolojiyi iyi bilen Kâzım Türker'in bana çok yardım edeceğini düşündüm. Bu süre zarfında her şeyin nedenlerini yorulmak bilmeden araştırma yeteneğini daha da kamçılayarak Farmakolojiye kazandırmayı da denemek istedim.

Farmakolojiye devamla başladığı ilk günden itibaren Farmakodinamide kullanılan bütün yöntemleri öğrenmek için fevkalade gayret gösterdi. Benimle birlikte çalıştığı zamanlarda benim konuşmada kullandığım her deyişi öğrendiğini sonradan anladım. Çalışma gayretli olanlara elinden gelen her türlü yardımı esirgemediği gibi çalışmayanı da çalıştırmak için her türlü yola başvuran bir özelliği olduğu o zamanlarda anlaşılmakta idi.

Farmakoloji için çok büyük bir değer olan Prof.Dr. Kâzım Türker'i bu alana çekmenin bana verdiği huzuru tarif etmem mümkün yoktur. İlimin ilerlemesinin, kendinden sonra, kendini geçen ilim adamlarını yetiştirmekle mümkün olduğu gerçeği menlekatimizde mutlaka yerleşmelidir. Kâzım bana, beni geçen bir öğrenciyi sahip olan bir hoca zevkini tattırmıştır.



Kâzım Türker 1957 yılında askerliğini yaparken... Haydarpaşa Askeri Hastanesinde dahiliye uzmanı olarak görev yapan Türker, 1958 yılında terhis olur.







Kâzım Türker 1960 yılında, Çamlıkaya'da okuduğu ilkokulun önünde. Atatürk sevgisi Türker'in gönlüne bu okulda düşmüştür.



Kâzım Türker 1960 yılında İstanbul Üniversitesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü'nde bir deney sırasında görülüyor.

benim mutlaka iyi bir hekim olmamı istedi. Tedavi edici hekimlik yanında, bu işin ilmini yapmamı arzu ederdi."

Kâzım Türker, İstanbul Üniversitesi'ni 15 Mayıs 1952 tarihinde bitirir. Burada Türkiye'nin seçkin bilim adamlarından Reşat Garan, Sedat Tavat ve Aladdin Akçasuyla tanışma ve onlardan ders alma olanağını bulur.

"Mezun olur olmaz İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü'nden rahmetli hocam Reşat Garan'dan bir mektup aldım. Beni çağırıyordu ki, stajımı da ben

onun yanında yapmıştım. Bir süre sonra onun yanında asistan oldum. Benim asıl isteğim, Farmakoloji Enstitüsü'nde deney yapmaktı. Tamamen bilimsel araştırmalara yönelmek istiyordum. Fakat hocam öncelikle "klinik ihtisası" yapmamı istedi ve klinikte kaldım. Dört sene sonra dahiliye uzmanı oldum. İki yıl da fahri asistanlık yaptım. Bunun anlamı şuydu: Ben bu süre içinde hiç para almadım ama bu süre benim ihtisasıma sayıldı. 1954-55 yıllarıydı, ben henüz askerliğimi yapmamıştım. Ord.Prof.Dr. Sedat Tavat kürsünün başkanıydı, beni

maaşlı asistanlığa geçirdi. Devlet memuru sıfatını ilk o zaman aldım."

Kâzım Türker, dahiliye uzmanlığını aldıktan birkaç ay sonra askere gider. Yedeksubay olan Türker, askerliğine Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde başlar.

"Ben Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde dahiliye uzmanı olarak görev yaptım. Fakat Mersin'de bulunan 3. Astsubay Hazırlama Okulu'nda bir hastane kurmam istendi. Böylece ben Mersin'e gittim ve orada 1,5-2 ay kadar bir süre kaldım. Benimle birlikte bir eczacı arkadaş, bir diş hekimi vardı. 1958 yılının

## Hocam, Arkadaşım Rüştü Kâzım Türker

Prof.Dr. Mustafa İlhan

H.U. Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı

Prof.Dr. Kâzım Türker (Kâzım Hoca) ile yakınlığımız bir öğrenci-hoca ilişkisi içinde 1960'ların sonunda başladı ve benim için hocalık saygınlığı aittir. Bir arkadaşlık olarak devam ediyor. Kendisi de bana sık sık "ne haber arkadaş" diye hitap eder. Özellikle 1990-1994 yıllarında TÜBİTAK Tıp Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreterliğini döneminde gece gündüz 4 yıl omuz omuza çalıştık. Bunun dışında yıllarca haftada en az bir kere Kâzım Hoca ve Prof.Dr. Z. Sevim Ercan ile yemekli toplantılarda, bir araya gelerek farmakoloji tarihinden, farmakolojide o andaki gelişmelerden, yapılacak projelerden konuşuruz. Tabii bu arada üniversitelemin, öğretim üyelerinin, ülkenin sorunlarını görürüz. Bu saç ayağı toplantılarda Kâzım Hoca ile birlikte olarak onun engin tecrübelerinden ve felsefesinden yararlanan iki kişiden birisi olmamı nereden ile kendimi çok şanslı buluyor ve mutlu hissediyorum.

Kâzım Türker, 1960'lı ve daha sonraki yıllarda kendisinden farmakoloji dersi alan birçok öğrencisine farmakolojiyi sevdirmiş ve onların farmakolog olmalarına neden olmuştur. O yıllarda tıbbiyeden mezun olup doktor olarak çalışmanın parasal çekiciliği varken, Prof.Dr. Kâzım Türker'in etkisi ile kendini belli bir maaşla laboratuvarında çalışmaya kaptıran, kendi deyimi ile araştırmaya bağımlı hale getirdiği, bir öğrencisi ve yıllarca birlikte olduğu bir ar-

kadaşı olarak hocada ne gibi özellikler gördüm, bunlardan bazılarına değineyim:

Kâzım Türker iyi bir öğretmendir. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde öğrenciliğim sırasında kendisinden farmakoloji dersleri aldım. Kâzım Hoca çok güzel ve akıcı ders anlatır. Derslerinde klasik kitabı bilgileri farmakoloji ve fizyolojideki o yılın ilginç buluşları ile süsler ve onları öğrencilerine "son derece önemli" vurgulaması ile aktarır. Bu şekilde anlatılan dersin unutulması mümkün müdür? Kâzım Hoca, gerek teorik gerekse pratik derslerinde fizyoloji ve farmakolojinin kilometre taşları sayılan deneysel gözlemleri büyük bir iştah ile anlatır. Pratik farmakodinami dersleri ile organları ve sistemlerin gizemli çalışmalarını gösterir ve henüz hasta ile karşılaşmamış tıp öğrencilerine fizyoloji ve farmakolojiyi cazip kılar. Öğrencisini laboratuvarına alır, onu mesai arkadaşı gibi telakki eder, ona projeler verir ve onu projelerine imparatoru eder. Henüz lisans öğrencisi iken Science Citation Index (SCI) kapsamındaki dergilerde yayınları olan öğrencileri vardır ki, bunlar sınıf arkadaşları arasında takdine karşılanılır. Hoca böylece genç araştırmacıları daha lisans düzeyinde iken bulur, onları uluslararası standartlara göre işlemeye başlar. Günümüzde uluslararası yayını olmadan profesörlüğe atananları gördükçe hocanın öğrencilerine verdiği değeri çok daha iyi anlıyorum. Öğrencilerine yalnız ders aralarında değil uygun bulduğu her yerde insanlık, bilim, ülke, cumhuriyet sevgilerini ve gerçek Atatürkçülüğü akıcı üslubu ile vermeye çalışır. Hocanın öğrencileri tarafından sevilmesinin derecesini diploma törenlerinde aldığı yoğun alkışlarda görmek mümkündür. Genç öğrencilere bilimi sevdirmek için bu-

yük bir heyecan ile çalışır. Örneğin, 1991 yılında TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG) lisans düzeyinde bilimsel çalışmaları özendiren bir program başlatmıştı. Kâzım Hoca'dan bu programda görev alıp alamayacağını sorduğumda bunu büyük bir şevk ile kabul etti ve programın en devamlı elemanı olarak her hafta bir lisede koridorlara kadar taşınan genç beyinlere konferanslar verdi.

Prof.Dr. Kâzım Türker bir laboratuvar farmakologudur. Farmakoloji ilaç endüstrisi ile yoğun ilişkileri olan bir bilim dalıdır. Bazı klinisyenler gibi bazı farmakologlar da endüstri ile olan ilişkilerini kendi yararları için kullanarak o kongre serinin bu konre benim dünyayı gezeler ve halta ilgi alanları dışındaki kongrelere götürülerek görmedikleri dünya köşelerini ziyaret ederler. Bunlara ben salon farmakologları diyorum. Hemen hemen bir yılın 6 ayı geçen bu salon farmakologlarına ilginçtir ki yöneticileri seslerini çıkartmazlar. Bir de laboratuvar farmakologları vardır ki bunlar vakitlerini çoğunu laboratuvarlarında geçirirler ancak gerekli kongrelere çoğunlukla kendi olanakları ile giderler. Kâzım Hoca tam bir laboratuvar farmakologu idi. Sabah saat 7 de laboratuvarına girer ve gün boyu çalışır. Tabii ki kokteylden kokteyle koşuşturmadan laboratuvara zaman ayıramayan salon farmakologları hocanın bu tutumundan hoşlanmazlar ve hocadan rahatsızlıklarını çeşitli şekillerde ortaya koyarlar. İlginçtir ki, bunların suç derecesindeki bazı davranışlarına yöneticiler yine seslerini çıkartmazlar. Kâzım Hoca son zamanlara kadar bunlara aldırmadan, bilimsel verimlilikteki inmesini devam ettirdi.

Prof.Dr. Kâzım Türker bilimsel araştırmalarda başarda en önemli faktörün devamlılık ve sebat-





Bir sempozyum sırasında çekilmiş bu fotoğrafta yer alanlar soldan sağa: A. Akçasu, O. Akay, K. Türker.



Öğrenci hoca ilişkisinin yanı sıra iyi bir arkadaş olan Kâzım Türker ve hocası Reşat Garan bir sempozyumda birlikteler, 1969.

Mayıs ayında Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde terhis oldum. Kimi zaman çok ilginç olaylar da yaşadım. Asya gribi adında bir salgın vardı. Bir gün içinde bu hastalıktan 1500-2000 kişinin kitalardan hastaneye başvurduğuna şahit oldum. İşin garip tarafı ben hasta olmadım. Yine orduda çok ilginç, değişik hastalıklar gördüm. Tedavi kliniğinde 6 kişilik erkek yatağı vardı. Hocam Sedat Tavat, akademik değeri olan ilginç hastaları getirir, burada yatır derdi. Ben de erleri buraya getirirdim. Tıp eğitimi sırasında karşımıza çıkmayacak hastalıklara rastla-

yabiliyordum orduda. Hem öğrenciler bu durumdan yararlanıyordu hem de hasta askerlere daha iyi bakılıyordu. Orduda ilginç başka bir olay daha dikkatimi çekmişti. Poliartiküler romatizma, orduda erler arasında çok görülür. Mafsallar şişer, yüksek ateş görülür ve akut romatizma ortaya çıkar. Kanda sedimentasyon oranı çok yüksektir. Fakat bunlara aspirin verdiğiniz zaman bu insanlar düzelir. Ateşi düşer, şişleri iner ve iyi olmuş gibi eve gönderilirler. Halbuki iyi olmamıştır; en azından 3-4 ay tedaviye ihtiyacı vardır. Bu hastalar aspirini ateş-

leri düşse de almak zorundadır. Bu yüzden ben hastaları bir süre daha tutmaya karar verdim. Bir süre sonra bana uyarı geldi. "Bu hastaları neden hâlâ tutuyorsun?" diye. Ben de izah ettim "Bu insanların evine, kıtasına gönderirseniz iyi olmazlar, ilaç bulamazlar, verirsiniz biter, ya da iyi oldum diye ilaca metelik vermez, sonra kalp hastası olarak gelir." Bununla ilgili olarak da orduda yönetmeliğin değişmesini istedim ve değiştirildi."

Türker, 1958'de terhis olup döndükten sonra kendini tamamen araştırmaya verir. Bu tarihten sonra bir daha

karlık olduğuna inanır. Nitekim kendisini tanıdığım dan beri otakoidler alanında çalışır. Oysa ki bazı meslektaşları ilaç endüstrisinin menfaat rüzgarlarının esintisine göre sık sık konu değiştirir, farklı konularda çalışıyor görünürler.

Prof.Dr. Kâzım Türker fizyolojik ve patofizyolojik olayların gizemini çözmenin en kolay yolunun sorunu dokunup bizzat kendisine sormak olduğuna inanır. Bunun içindir ki deneylerinin çoğunda biyoessey metodlarını kullanarak basit deneyler ile net sonuçlar elde etmiştir. Deneylerinde titizlikle üzerinde durduğu bir nokta deney hayvanına ve dokuya saygılı davranılmasıdır. Bu nedenle deneylerinde ciddiye alır. Bir deney hayvanından mümkün olduğu kadar fazla organ ve/veya doku alarak çalışır ve gereksiz deney hayvanı israfından kaçınır.

TÜBİTAK'ın Prof.Dr. Kâzım Türker'in bilimsel performansında çok önemli yeri vardır. Kâzım Hoca deneylerinde kullandığı teçhizatların çoğunu TÜBİTAK projelerinden almıştır. Onlara gözü gibi bakar. Prof.Dr. Kâzım Türker disiplinler arası ortak çalışmaları sever. Bu şekildeki çalışmalarda her zaman tokomotiflik görevi üstlenmiştir. Gerek disiplinler arası gerekse kurumlar arası ortak projelere önem verir. Bildiğim kadar ile, en azından kendi çevremde, bilimsel indeksler ve sitasyon (atıl) kelimelerini ülkemizde ilk önemseyen kimsedir. Halen de bu kavramların yerleşmesi için çalışmaktadır.

Kâzım Türker ileri görüşlü bir bilim adamıdır. 1973 yılında Türk Farmakoloji Derneği'nin davetlisi olarak Ankara'da konferanslar veren Prof.Dr. John Vane prostaglandinler üzerinde çalışıyordu ve aspirinin etki mekanizmasını henüz bulmuştu. Vane'i o yılın popüler gece kulübü Yeni Sürreya'ya gö-

türmüştük. Kâzım Hoca orada bana "Mustafa bak bu adam yakında Nobel Ödülü alır" dedi. Nitekim 1982 yılında fizyoloji ve tıp alanındaki Nobel Ödülü prostaglandinler konusundaki çalışmaları nedeniyle Sir John Vane ve iki arkadaşına verildi. 1994 yılında 12. Ulusal Türk Farmakoloji Kongresi'ne davet ettiği Prof. Robert Furchgott için de "Mustafa bu adam da Nobel'e koşuyor" dedi. Prof.Dr. Robert Furchgott 1996 yılında tıpta Nobel Ödülü'nden sonra en prestijli ödül olan Lasker Ödülü'nü aldı.

Kâzım Türker'in köşe dönücülere ve nirsızlara tahammülü yoktur. Etrafındaki bazı kimselerin ideallerini feda etmek pahasına köşe dönme çalışmalarına tahammül edemez, bunların etileği aykırı davranışlarını gördüğünde tepkisini ortaya koyar. Bunun içindir ki köşe dönücüler de salon farmakologları gibi hocanın varlığından rahatsız olurlar. Kâzım Hoca yalnız farmakoloji alanında değil her alanda ülkede köşe dönücülük, üç kağıtlılık, hırsızlık, ve laiklik düşmanlığı gibi toplumu dejenere eden davranışların karşısına çıkmıştır ve bu konudaki düşüncelerini Cumhuriyet gazetesinde devamlı dile getirmiştir. Devleti sorumsuzca yönetenlere, kendilerine verilen yetkileri şahsi menfaatleri için sorumsuzca kullanan hırsızlara, ülkeyi karantılaştıranlara hiç tahammülü yoktur.

Prof.Dr. Kâzım Türker şarlatanlığın ve şarlatanların her zaman karşısında olmuştur. Ülkemizde tıp alanında bilimsel şarlatanlığın sembolü haline gelen Zakkum olayındaki tutumu ile sağlığını her zaman düşündüğü halkın sevgisini kazanmıştır. Bu konuda bir anımı anlatayım. Bursa'da öğle yemeği için bir kebapçıya girmiştik. Restoran tıkmış iklim

dolu, herkes ayakta sıra bekliyor. Biz de sıraya girdik bekliyoruz. Restoranın sahibi geldi ve bizi içeriye özel olarak ayırdığımız bir masaya aldı. Hoca bunu neden yaptığını sorduğunda, kendisini zakkum olayı nedeniyle ile televizyondan tanıdığını, halini sağlığını savunan bir bilim adamını her zaman başının üstünde yerini olduğunu söyledi. Zamanın Sağlık Bakanlığı ve TÜBİTAK Başkanını karşısına alarak savunduğu davasında mahkemelik de oldu ama zaman onu haklı çıkardı.

O, gerçek bir Atatürkçüdür. Uygulamaları ile Atatürk ilkelerine ters düşen, Atatürkçülüğü şahsi çıkarları için kalkanı olarak kullanan arkadaşlarını kolayca defterlerinden siler. Odası rahmetli Prof.Dr. Demir Uğur'un kaleminden çıkmış Atatürk portreleri ile dolu idi. Arabası ile yaptığımız yolculuklarda en sık çaldığı kaset Ruhi Su'nun "Seferbeklik Türküleri ve Kuvayı Milliye Destanı" isimli kasetidir. Bu kasette, Nazım Hikmet'in, Mustafa Kemal'i Kocatepe'den Afyon Ovası'na atlatmasına olan tasvirini çok sever.

Prof.Dr. Kâzım Türker bilime, insanlığa, ülkesine ve halkına hizmet etmiş kimselere vefakardır. Bunlardan vefat edenleri ölüm yıldönümlerinde mezarlarında muhtakkak ziyaret eder. Örneğin: Atatürk, İsmet İnönü, Prof.Dr. Nusret Fişek, Uğur Mumcu vb. Uğur Mumcu'nun kendisini hastanede ziyarete giderken katledilmesi olayı hocayı çok sevdiği Uğur'una karşı ayrı bir duyarlılığa ilmiştir. Kâzım Hoca'yı daha fazla tanıtmaya çalışmaya gerek yok sanırım. Yukarıda saydığım büyük insanların görüşlerini ve düşüncelerini bilenler hocanın bilim, insanlık ve ülkesi için ne düşündüğünü kolayca çıkarabilirler.





Kâzım Türker 1964 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde B. Kıran ve Ş. Kaymakçalan'la birlikte.



Kâzım Türker Cleveland Klinik Araştırma Bölümü'nde. İlk olarak 1964 yılında geldiği Cleveland'a, 1970 yılında yeniden çağırılmıştır.

tedaviye girmez ve deneylerle uğraşır.

"Çok şansım vardı, Prof.Dr. Alaeddin Akçasu, Prof.Dr. Reşat Garan ve Prof.Dr. Sedat Tavat benim hocalarımdır. Ben bu insanlardan deneysel farmakolojinin sırlarını öğrendim."

İstanbul Üniversitesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü'nde 1961 tarihine kadar baş asistan olarak çalışan Türker, aynı yıl farmakoloji doçenti olur. 1962 yılının sonunda Ankara'ya gelen Türker, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde çalışmaya başlar. Kâzım Türker'in çalışmalarını yayımlamaya başlaması ise 1963 yılından sonradır.

Türkçe makalelerden çok yabancı dillerde makaleleri yayımlanır.

"Türkçe'de de birçok çalışmam var, fakat bunlar uluslararası ortama çıkamadığı için daha çok uluslararası yayın yapıyorum. Bilimsel yazılarının yanı sıra gazetelerde yayımlanmış aktüel konuları içeren birçok makalem de vardır."

Kâzım Türker 1964 yılının Eylül ayında Amerika Birleşik Devletleri'ne, Ohio Eyaleti Cleveland Klinik Araştırma Bölümü'ne davet edilir.

"Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde bulunduğum yıllar, Prof.Dr. İhsan Doğramacı'nın rektör olduğu yıllar-

dı. Ben burada 1,5 yıl kaldım ve Cleveland Klinik Araştırma Bölümü'nden çağırıldım. Fakat o sıralarda üniversitede bir senato kararı bir öğretim görevlisinin iki yıl üniversitede kalmadan izinli olarak dışarı gitmesini engelliyordu. Bana 'İstifa edip gidebilirsin.' dediler. Fakat o arada ben Doğramacı'yla görüşmek istedim. Ona durumumu anlattım, elimde bir davet olduğundan ve senato kararından söz ettim. O benim gitmeme izin verdi. Böylece ben Cleveland'a gittim ve orada 2 yıl 2,5 ay kaldım."

Cleveland'da Kâzım Türker'den anjiyotensin-peptidler ve adrenenerjik mekanizma ilişkisi konusunda laboratuvarı düzenlemesi istenir. Bu konuda çalışmayı sürdüren Türker bir yandan da bilimsel çalışmalarını yayımlatmayı sürdürür.

"Ben, anjiyotensin-peptitlerin kalp ritmini düzeltici etkisini göstermiştim. Burada ayrıca bu konunun mekanizması nedir diye incelemeye başladık. Cleveland'daki ikinci önemli konu buydu. Bunun üzerine seri halde makaleler yayımlanmaya başladı. Ben o zaman tekrar Türkiye'ye döndüm ve Türkiye'de laboratuvarımda bu iki konu etrafı bir biçimde incelenmeye başladı. Ben de tüm vaktimi bu araştırmalara ayırdım."

Kâzım Türker, 1967 yılında farmakoloji profesörü olur ve 1970 yılında Cleveland'a yeniden çağırılmaya kadar Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ndeki görevine devam eder. Türker'in Türkiye'ye dönüşüne ise üç yıl sonra, Türkiye Cumhuriyeti'nin 50. kuruluş yıldönümü olan 1973 yılındadır.

"1973 yılında Türkiye'ye döndüm. Türkiye'ye döndüğüm tarih Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 50. yılıydı ve TÜBİTAK, özel bir Bilim Ödülü ver-

## Saygıdeğer Hocamız

Z. Sevim Ercan

Prof.Dr. Gazî Üniçersitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı

Üniçersitelerimizde bilimsel araştırma ve "paper" denildiği zaman akla gelen ilk isim olan hocamız gerçek anlamı ile tam bir araştırma tutkunu- dur. Kendilerini tanımak onuruna 1973 yılında enştigim Prof.Dr. R. Kâzım Türker'in bilim ademiğini bir yaşam tarzı olarak kabullendiğini gördüm. Bilim adamlığının, bir yönüyle bilimin üretilmesini kâfide bulunmak, diğer yönüyle bilimsel ve akıcı dünya görüşünü topluma aktarmak olduğu göz önüne alınırsa, bu ünvanın gerçek anlamda hakkını veren bir öğretim üyesi olduğunu görüyoruz. Farmakoloji alanında birçok yeniliğe katkıda bulunmasının yanı sıra uluslararası alanda son derece önemli ve seçkin yerli bulunan sayın hocamızın, birçok yeniliği ülkemizde ilk bahseden kişi olması da önemli bir özelliğidir. Nitelikli prostaglandinler, kinin peptidler gibi olakoiden ilk olarak ele aldığında, ülkemizde bu konuları hakke ile bilen kişiler olduğunu zannetmiyoruz.

Avrupa, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada gibi gelişmiş birçok ülkede uluslararası alanda tanınan pek çok farmakologun, Türkiye'den geldim dediğinizde "Dr. Türker ile tanışıyor musunuz?" sorusuna muhatap olduğunu da biliyoruz. Ülkemizden daha fazla yurtdışında tanınan ve takdir edilen saygıdeğer hocamızın özelliklerinden birisi, klasik müzik ile ilgili geniş bilgisi, diğeri ve en



önemlisi önsözleri ve prensiplerinden taviz vermemesidir.

İç hastalıklar uzmanı olmasına rağmen, yaşamını tümüyle araştırma, eğitim ve öğretime veren, öğrencilerini gerçek anlamda seven hocamızın, doğrularından taviz vermemesi, hiçbir olay ve kişi karşısında eğilip bükülmesini bilmemesi, onurunu her şeyin üzerinde tutması kendisini sevenlerin yanısıra belkide daha fazla sayıda sevmeyenlerini de beraberinde getirmiştir. Ancak ister sevsin isterse sevmesin, günümüzde son derece azalmış olan bu özellikleri taşıyan kişi olarak herkesin saygı duyduğu da bir gerçektir.

Gerçek anlamda Atatürkçü ve laik kişiliği, dürüstlüğü, bilimsel performansı, eğitici ve öğretici niteliği ile üniversite öğretim üyelerinin örnek alması gereken, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum saygıdeğer hocamıza bilgi ve deneyimlerinden genç kuşakların da yararlanabilmesi için kendilerine sağlıklı uzun ömürler dilerim.





1974 TÜBİTAK Tıp Ödülü'nü zamanın Cumhurbaşkanı Fahri Korutürk'ten alırken.



Kâzım Türker 1984 yılında İtalya'da Camerino Üniversitesi'nde ders verirken görülüyor.



Kâzım Türker, 1987 yılında katıldığı bir toplantıda konuşma yaparken görülüyor.

meyi kararlaştırmıştı. 50. yıl TÜBİTAK Özel Ödülü'nü kazananlardan biri de bendim. Bundan bir yıl sonra, 1974'te de TÜBİTAK Bilim Ödülü bana verildi."

Türker, 1976 yılında European Journal of Pharmacology'nin 'Editorial Board' üyeliğine seçilmesinin yaşamında büyük bir anlamı olduğunu söylüyor:

"1976 yılında beni üç yıllığına seçmişlerdi, daha sonra üç yıl daha uzatıldı. 6 yıl sonra ise sürekli Konsültanlık'a seçildim. Ayrıca 1982 yılında 'International Society of Hypertension'a üye olarak seçildim. Bu üyeliğim 1993 yılında yenilendi ki bu derneğe Türkiye'de üye olan tek Türk benim. Benim aldığım bir diğer ödül de TÜBİTAK projeleridir. TÜBİTAK olmasaydı ben bu araştırmaları yapamazdım. TAG (Tıp Araştırma Grubu) 350, TAG 480, TAG 578 ve TAG 0745 nolu projeler benim tarafından yürütülmüştür ve TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir."

Kâzım Türker son günlerdeki çalışmalarından ise şöyle söz ediyor: "Bugünlerde damar endoteli üzerine çalışıyorum. Endoteli, damar içinde bulunan bir

hücredir, çok da marifetlidir. Bunlar dokuların sağlam kalmasını ve kan basıncını ayarlayan mekanizmalardır."

Türker, geçmişe dönüp baktığında hayıflandığı şeyler olduğunu da söylüyor: "Bizim sahamızda çalışmanın birtakım koşulları vardır. Teknolojinin gelişmesi ve metodolojideki gelişmeler. Bunlar çok iç içe konulardır. Benim çalışmalarımı okursanız bunların daha çok doku düzeyinde olduğunu görürsünüz. Oysa bugün insanlar hücre düzeyinde çalışıyorlar. Moleküler biyoloji çok ilerledi. Ben buna hayıflanıyorum. Ah keşke moleküler biyoloji daha önce gelişmiş olsaydı da anjiyotensin-peptidlerin bilmediğim özelliklerini o zamanlar keşfedebilseydim. Bugün hayıflanıyorum öyle çok şey var ki... Zaten hayıflanmayan bilim adamı, bilim adamı olamaz. Bunun yanında bugün bilgi iletiminin de artmasıyla ve uluslararası yayın sayımızın çoğalmasıyla birlikte Türkiye'de farmakolojinin iyiye gidişinden söz edebiliriz. Moleküler biyoloji ve genetik dallarında uzmanlaşmaya başlamış bilim

adamlarımız vardır. Biz, bu genç beyinleri ülkemizde tutabilirsek ve onlara olanak verebilirsek bunlar çok büyük işler yapabilirler. Yalnız endişem şu: bunları kayırabiliriz de... Genç nesilde çok büyük bir potansiyel var. Şu anda YÖK'te, Türkiye'nin eski ve yeni üniversitelerdeki doktora döktümleri benim elimde. Bunlar arasında ne cevherler var, ama biz bilmiyoruz. Böyle insanlar var, bunlar ortaya çıkarılmalı ve desteklenmeli."

Kâzım Türker, 1995 yılı Temmuz ayına kadar Ankara Üniversitesi Farmakoloji Anabilim Dalı başkanlığını sürdürmüştür. Bu tarihte yaş haddinden emekli olan Türker, halen Yüksek Öğretim Kurulu Başkan Danışmanı ve Milli Komiteler Üst Kurul Başkanı'dır. Dünya çapında bir bilim adamı olmasının yanında, Atatürk ilkelerine bağlılığı ve aydın görüşüyle, Türkiye biliminin sahip olması gereken cumhuriyet çocuklarındandır.

*Bu yazının hazırlanmasında katkılarından dolayı, Kâzım Türker, Alacablu Akçaya, Mustafa İlhan ve Sevim Ervan'a teşekkür ederiz.*

Gökhan Tok



Kâzım Türker 1976 yılında European Journal of Pharmacology adlı derginin 'Editorial Board' üyeliğine seçilir. Üç yıl süren üyeliği, sonrasında 1982'ye kadar uzatılır. Türker, bu tarihten sonra derginin sürekli 'Konsültan'ı olacaktır.







## Bu yüzden yeni Hyundai monitörlerimizi biraz büyük tuttuk.

Hyundai'nin 17 ve 21 inç'lik yeni monitör serisi dünyaya daha büyük pencereden bakmak isteyenler için tasarlandı. Flat-Square ekranlarda görüntüler öyle net ki "bilgisayar dünyasına dalmak" deyiimi ilk kez bir mecaz olmaktan çıkıyor. Plug'n Play özelliği sayesinde monitör

uyumu sorunları sıfırlanmış durumda. Ayrıca Hyundai'lerin hepsi EMPA güvencesinde ve üç yıl garantili. Bilgisayarı özellikle endüstriyel tasarım, multi-medya, grafik dizayn gibi konularda kullananlar için gidecek başka adres yok.



# bakış açınız dünyanın boyutlarını belirler



•HYUNDAI

Aslında Hyundai Monitörleri mükemmel bir film gibi:  
Onu anlatabilmek olanaksız; mutlaka görmek gerek !..  
Hyundai'nin *büyük pencerelerini* görün. Bakış açınızın  
dünyayı kavrayacak kadar genişlediğini fark edeceksiniz.

yeni dünya,  
büyük pencere:



**EMPA**

"Her parça kalite"

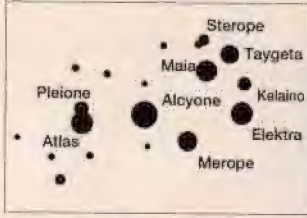


# Kış Gökyüzünü Süsleyen İki Muhteşem Küme Pleiades ve Hyades

Açık yıldız kümelerinin bir çoğunun yaz gökyüzünde yer almasına karşın, belki de en güzel ikisi kış gökyüzünü süslüyor: Pleiades ve Hyades. Bu iki küme, Dünya'ya olan yakınlıklarından dolayı, diğer kümelere göre çok daha parlaklar. Pleiades ve Hyades'in bir diğer ortak özellikleri ise, ikisinin de Boğa Takımyıldızı'nda yer almalarıdır.

Pleiades, mitolojide "Yedi Kızkardeş" olarak biliniyor. Yunan mitolojisine göre, Pleiadlar, Atlas ve Pleione'nin Alcyone, Asterope, Elektra, Maia, Merope, Taygeta ve Kelaino adlı kızlarıdır. Efsaneye göre, yedi kızkardeş, anaları Pleione ile Boiotia'da gezinirken, avcı Orion'a rastlamışlar. Kızkardeşlere tutulan Orion, onları beş yıl boyunca kovalamış. Daha sonra, kızkardeşlerin haline acıyan Zeus, onları gökte yedi yıldız çevirmiş.

Tabi bu Orion'u yıldırımamış. Bugün gökyüzüne baktığınızda, hâlâ Orion'un yedi kızkardeşi kovaladığını görebilirsiniz. Yedi Kızkardeşler, "Ülker" yada "Yedi Kandilli Süreyya" olarak da



bilinir. Pleiades, 6. kadirden parlak 10 yıldız içeriyor. Mitolojide yedi kızkardeşi temsil etmesine rağmen, çok iyi koşullarda 14 yıldız çıplak gözle gözlenebilmektedir. Küçük bir teleskop ya da bir dürbün yardımıyla 80'den fazla yıldızını görmek mümkündür.

Küme, gökyüzünde oldukça geniş bir alana yayıldığından (yaklaşık dört dolunay çapında) düşük büyütmeli gözlem aletleri tercih edilmelidir. Bunun için, dürbünler ideal aletlerdir. Pleiades'e 10 kat büyüten bir dürbünle baktığınızda, kümenin hemen hemen tüm alanı doldurduğunu göreceksiniz.

Yüksek büyütmeli bir teleskop, kümenin ancak bir kısmını görüş alanına alacağından, bir



Pleiades (Yedi Kızkardeşler) Açık Yıldız Kümesi

dürbünün vereceği zevki veremeyecektir.

Pleiades'i oluşturan yıldızlar, yaklaşık 100 milyon yaşındadırlar. Bir yıldızın ömrünün ortalama 10 milyar yıl olduğunu göz önüne alacak olursak, bu yıldızların henüz çok genç olduklarını söyleyebiliriz. Uzun pozlandı-

malı fotoğraflarda ya da büyük çaplı teleskoplarla, yıldızların etrafında, kümeyi oluşturan bulutsunun artıkları gözlenebilmektedir. Mavi renkli bu bulutsu, yüzey sıcaklıkları yaklaşık 20 000 derece olan bu sıcak yıldızlardan kaynaklanan ışınım sonucu parlamaktadır.

Boğa Takımyıldızı'ndaki diğer dikkat çekici yıldız kümesi ise Hyades'tir. Hyades'teki parlak yıldızlar, V şeklindedir ve bu şekil, boğanın başını oluşturmaktadır.

Hyades, bize en yakın yıldız kümelerinden birisidir ve bu nedenle gökyüzünde oldukça geniş bir yer kaplar. Kümenin 15 yıldızı 5. kadirden daha parlaktır. Bu nedenlerden dolayı, küme, çıplak gözle rahatlıkla gözlenebilmektedir.

Hyades adı, yağmur yağmak anlamına gelen "hyein" fiilinden türemiştir. Eski çağlardan bu yana, Hyades'in gökyüzünde görülmeye başlaması, ilkbaharın, yani yağmur mevsiminin habercisi olarak kabul edilmiştir.

Boğanın başını oluşturan V şeklindeki yıldızların en parlak olan Aldebaran, gökyüzündeki en parlak yıldızlardan birisidir. Aldebaran, gerçekte Hyades'in bir üyesi değildir. Onun önünde, bize 60 ışık yılı daha yakında yer almaktadır.







17 Aralık akşamı Satürn-Ay yaklaşması

## Aralık Ayının Gök Olayları

3 Aralık sabahı, Ay Mars'ın 4 derece kadar yakınından geçecek.

6 Aralık sabahı, Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Spica ve Ay birbirlerine 3,5 derece kadar yaklaşacaklar.

8 Aralık sabahı, Ay ve Venüs birbirlerine 1,5 derece kadar yaklaşacaklar.

11 Aralık akşamı, Ay ve Merkür birbirlerine 7 derece kadar yaklaşacaklar.

12 Aralık akşamı gerçekleşecek olan Ay-Jüpiter yaklaşması sırasında, Ay ve Jüpiter birbirlerine 5 derece kadar yaklaşacaklar.

13/14 Aralık gecesi yılın en iyi meteor yağmurlarından birisi olan Geminid meteor yağmuru maksimumuna ulaşıyor. Geminid meteor yağmuru, adını radyantının yer aldığı Gemini (İkizler) Takımyıldızı'ndan alıyor.

Bu sene oldukça şanslıyız ki, meteor yağmuru sırasında Ay, yeni ay evresinde olacak. Yani parlaklığıyla gözlemimizi engellemeyecek. Gözlemimizi şehir ışıklarından uzakta, havanın temiz olduğu bir yerlerde yaparsanız çok daha iyi sonuç alırsınız.

15 Aralık akşamı, Merkür ile Güneş arasındaki uzanım 20 derece ile maksimuma ulaşıyor. Merkür, Güneş battıktan hemen sonra batı ufku üzerinde gözlemlenebilir. Bu sırada, gezegenini parlaklığı -0,3 kadir olacak.

17 Aralık akşamı, Ay ve Satürn, birbirlerine 2,5 derece kadar yaklaşacaklar.

21 Aralık'ta astronomik olarak kış mevsimi başlıyor.

22 Aralık Akşamı, Ay ve Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Aldebaran, birbirlerine 0,25 derece kadar yaklaşacaklar.

24 Aralık sabahı, Akrep Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Antares ve Venüs birbirlerine 6 derece kadar yaklaşacaklar.

### Gezegenler

Jüpiter: Jüpiter, Aralık ayı boyunca Yay Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Aralık ayında, parlaklığı azalarak 2 kadir düşü-



24 Aralık sabahı Antares-Venüs yaklaşması

yor. Artık, Güneş battıktan hemen sonra Yay Takımyıldızı da batmak üzere olduğundan Jüpiter, batı ufku üzerinde gözlemlenebilir.

Satürn: Ay boyunca Balık Takımyıldızı'nda yer alacak olan gezegen 0,6 kadir parlaklıkta. Satürn, ayın başlarında saat 16<sup>00</sup> sularında doğarken, günler ilerledikçe, hava karardığında yükselmiş olacak. Satürn'ü gece boyunca gözlemek mümkün.

Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde, sabahları Güneş doğmadan yaklaşık iki saat önce do-

ğuyor ve parlaklığı -4 kadir civarında. Ayın 20'sine kadar Terazı Takımyıldızı'nda yer alacak gezegen, ayın 20'si ile 23'ü arasında Akrep Takımyıldızı'nda; ayın 24'ünden itibaren ise Yılançı Takımyıldızı'nda yer alacak. Venüs, ay boyunca sabahları gözlemlenebilecek.

Mars: Ay boyunca, geceleri doğu ufkundan yükselecek. Gezegeni ayın başlarında saat 23<sup>00</sup>'dan sonra ayın sonlarında ise, 21<sup>00</sup>'dan sonra gözlemlenebilirsiniz. Ayın ilk yarısında Aslan Takımyıldızı'nda yer alacak olan Mars, ayın ortasından itibaren Başak Takımyıldızı'na geçecek. Mars, ayın başlarında 1 kadir parlaklıkta, ayın sonlarına doğru ise parlaklaşarak 0,5 kadir parlaklığa ulaşacak.

Merkür: Ayın ortasında Güneş'le olan açısal uzaklığını artıracığından, Güneş battıktan yaklaşık bir saat önce doğuyor. Parlaklığı -0,3 kadir olacak olan gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor. Ayın başında ve sonunda Güneş'e çok yaklaşacağı için gezegeni gözlemek zorlaşacak. Güneş'e yakın konumunda olduğundan, Merkür'ü gözleyebilmek için açık arazide olmanız gerekiyor.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5,7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak bir yerde gözlem yapmalısınız.

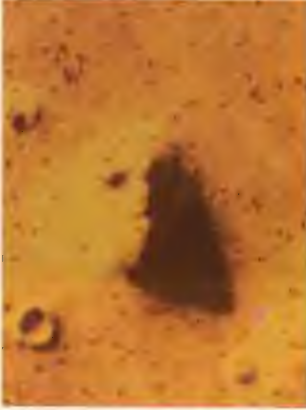
Ay: 3 Aralık'ta Son Dördün, 10 Aralık'ta Yeni Ay, 17 Aralık'ta İlk Dördün, 24 Aralık'ta Dolunay evrelerinde olacak.



15 Aralık 1996 Saat 21<sup>00</sup>'de gökyüzünün genel görünüşü



## Mars Yüzeyindeki Surat



Temmuz 1976'da Mars yörüngesine gönderilen Viking 1 uzay aracının gönderdiği fotoğraflardan birisi, uzayda yaşam arayışlarına amatörce ilgi duyan bir grup meraklıyı yakından ilgilendiriyor. Kabaca insan çehresini andıran 1,5 kilometre genişlikteki bu doğal yüzey oluşumu, birtakım fanatiklerce yıllar boyunca, Mars'taki olası bir uygarlığın işareti olarak değerlendirilmiş. Bilim adamları için pek fazla önem taşımayan bu yüzey oluşumu, ışık şartlarının da denk gelişyle insan çehresine benzer bir görüntü verdiği için NASA'nın başını epey ağrıtmış. Şu sıralarda fırlatılacak olan ve Ekim 1997'de Mars yörüngesine girmesi beklenen yeni bir uzay aracı, Mars Global Surveyor, spekülasyonlara son verme umuduyla, bölgenin çok daha yüksek çözünürlükte fotoğraflarını çekerek dünyaya gönderecek. Viking 1'in gönderdiği fotoğraflardan 10 kat daha yüksek çözünürlükte olacak bu fotoğraflarda, 2-3 metreye varan bir çözünürlüğe ulaşılmış bekleniyor. Fotoğraflar en kısa sürede Internet üzerinden kamuoyuna sunulacak.

## Bronz Heykeller Ameliyatta

I.Ö. 5. yüzyıl Yunan sanatının en değer örneklerinden, paha biçilmez iki bronz heykel başanlı bir restorasyondan geçti. "Yunan Savaşçıları" adıyla tanınan iki bronz heykel, en ileri teknolojiyle, İtalyan restorasyon uzmanınca "içten" temizlendi. Heykeller, 1972 yılında İtalya'nın Riace kentinin açıklarında, bir şnorkel dalgıç tarafından bulunmuştu. Heykeller, bronz heykel geleneğinin, sağlam ele geçirilebilen en değer örneklerinden ve ola-

ğanüstü gerçekçi hatlarıyla öne çıkıyorlar. Bulunduklarında tepeden tırnağa temizlenip korumaya alınan heykellerin iç yüzeyindeki kil parçaları dikkatle temizlendi. Su altında geçirdikleri yüzyıllar boyunca bu kil parçalarının emdiği tuz, heykellerin için için çürümelerine yol açmış. Restorasyon ekibi, heykellerin tabanlarında, tepelerinde ve gözlerindeki deliklerden uzattıkları mikro TV kameraları ve robot kolu benzeri oyma aletleriyle heykellerin içindeki tüm kili temizlemişler. İki Yunan Savaşçısı şu anda Degio di Calabria kentinde sergileniyor.

## Bilim Modası

"Bu gibi şeylere" ne derece ilgisiz görünürlerse görünsünler, bilim adamları da iyi görüntü vermeye meraklı kişiler. Oxford Üniversitesi'nde sanat tarihi profesörü olan Martin Kemp, farklı dönemlerde bilim



adamlarının yapıtlarında izledikleri moda akımlarını incelemiş. Sonuçta, bilim araçlarının da, en az giyim kadar, ürettikleri dönemi, parantez içinde kimin tarafından sağlandığını ve türünün neye hizmet etmek üzere verildiğini ortaya koyduğu anlaşılmış. Söz gelimi, Rönesans dönemine ait ölçüm araçları ve bilimsel yayınları, Victoria dönemine ait olanlardan ilk bakışta ayırmak olası. Kemp, son dönem modasının da, işlevsel olmadığı durumlarda bile, ileri bilgisayar grafiklerine başvurmak olduğunu söylüyor. İyi bir dergiye gönderilen bir kimya makalesini, şatafatlı molekül grafiklerinden yoksun düşünmek mümkün değil. Geleneksel çubuk ve top-lardan oluşan molekül modelleri işlevi gayet iyi yerine getirebilecekken bile, abartılı bilgisayar grafikleri kullanılıyor.



## CFC Kaçakçılığı

Ozon tabakasına verdikleri zarar yüzünden üretim ve ticareti uluslararası anlaşmalarla denetim altında tutulan kloro floro karbon bileşikler, karaborsacılar ve kaçakçılar için cazip bir piyasa oluşturdu. İki ay önce Londra'da yapılan bir çevre konferansında bildirildiğine göre, kaçak CFC dolaşımı yılda 300 milyon Amerikan Doları civarında değer biçilen bir piyasa doğurdu. Çoğu gelişmiş Batı ülkesi, sadece eski soğutma sistemlerinden elde edilmiş, yeniden değerlendirilmiş CFC'yi ithal ediyor. Durum kağıt üzerinde böyle görülüyorsa da, tonlarca yeni üretilmiş CFC'nin gümrük kapılarından hızla girip çıktığının herkes farkında. Uygulanan hilelerden biri, legal bir gazın doldurulduğu tankın içine ikinci bir tank yerleştirme yöntemi. Aneuk, çoğunlukla buna bile gerek duyulmuyor. Dolaşımı yasak olan CFC-12'nin doldurulduğu tanklara biraz da azot eklendiğinde, gazın depolama basıncı, dolaşımı legal olan HCFC-22'ninkine denk hale geliyor. Çoğu gümrükte sadece basınç kontrolü yapıldığı için, bu yolla CFC geçirmek işten bile değil. Bir başka pratik yöntem, yeni ürün CFC'yi yeniden değerlendirilmiş gibi göstermek. Bu da, şaşırtıcı derecede basit. Yeniden değerlendirilen CFC'lerde,

bazı atık maddeler bulunuyor. Bunun en tipik olanı da, bildiğimiz su. Taze CFC'nize biraz su buharı eklediğinizde kolayca gümrükten geçebiliyorsunuz. Şu anda CFC, kaçakçılar için, uyuşturucudan sonraki en cazip madde. Hâlâ çoğu buzdolabı ve sanayi tipi soğutma sisteminde CFC kullanılıyor ve bu maddeye çok büyük bir talep var. Yasaklamalardan sonra, CFC'nin birim fiyatı on katına çıkmış. Kaçak CFC'nin bilinen en büyük kaynağı Rus mafyası. Yılda 30 000 ton Rus kaynaklı CFC'nin uluslararası pazara sürüldüğü biliniyor. Bu miktar, ozon tabakasını kurtarma programını yıllarca sektöre uğratmaya yeterli.

## Kalıtımsal Kısırlık Olasılığı



Kısır erkeklerin çocuk sahibi olmasını sağlayan etkili bir yöntemim, oğullarının kısır olmasına yol aç-

## Gürültünün Fotoğrafı

Fotoğraftaki renkli lekeler neyi andırıyor? Küçük bir çocuğun karalamalarını mı? Yoksa, bilgisayarda



üretilmiş bir fraktal motifini mi? Aslında, bu Daimler-Benz şirketinin, ürettiği kamyon ve otobüslerin, motor gürültüsünü azaltmak için yürüttüğü projenin bir evresinin ürünü. Fotoğrafta görülen, tam anlamıyla gürültünün resmi. Resimde, motorların soğutma elemanlarından birinin, motor çalışırken yarattığı titreşim motifleri görülüyor. Üst kısımdaki üç benek, titreşimin en yüksek gürültüye yol açtığı noktaları gösteriyor. Araştırmacılar, lazerli holografik interferometri tekniğini kullanarak, parçanın farklı frekansların etkisinde yarattığı rezonansı incelemişler.



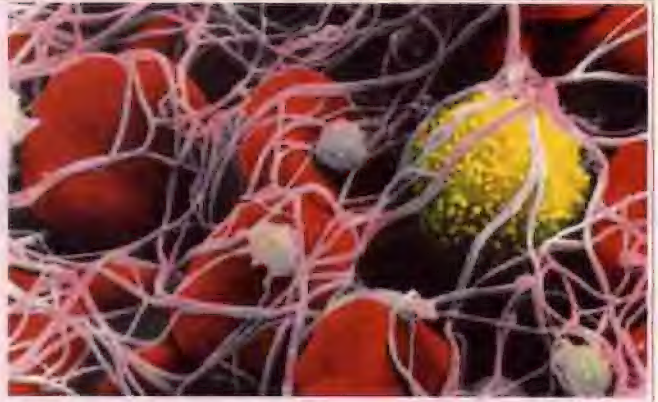
bileceği tartışılıyor. ICSI kısıltı-masıyla tanınan yöntemde, erkek-ten alınan sperm doğrudan doğruya, gelişmiş yumurtanın içine enjekte ediliyor. Bu sayede, sperm sayısı az olan erkeklerin yanı sıra, spermi bozuk biçimli veya hareketsiz olan erkekler de çocuk sahibi olabiliyor. 1992'de uygulamaya giren ICSI yöntemi çoğu gelişmiş Batı ülkesin-de yaygın olarak uygulanabiliyor. Şu anda tartışılan ise, bu yöntemin kullanılması gerektirecek kısır er-keklerin çoğunun, Y koromozom-larında gen eksikliği olabileceği olasılığı. Eğer böyleyse, bu yolla edinilen erkek çocukların da, geliş-me tamamlandığında kısır olması beklenir. Şu ana kadar, doğum son-rası belirgin bozukluklar dikkate alındığında, yöntem başarılı olarak değerlendirilmişti. Hollanda hükümeti, bu yolla doğan çocukları uzun süreli denetime almaya baş-ladı. Gelişim tamamlandığında, er-kek çocuklarda kısırlığın yaygın ol-duğu görülürse, ICSI'nin başarısına gülme düşecek.

## Akıllı Algler

Yeni bir araştırmanın sonuçları-na göre, parklardaki su birikintile-rinde rastlayabileceğiniz, fotosentez yapabilen bir veya birkaç hücreli küçük canlılar algler, zannedildiğin-den daha zeki. İsveçli çevrebilimci Lars Anders Hansson'a göre, bazı algler, kendileriyle beslenen su pi-relerinin varlığını fark ederek sakla-nabiliyorlar. Hansson'un yaptığı de-neylerde, ortamdaki su pireleri, *Daphnia*'lar, doğal bir zehir olan ro-tenonla öldürüldüğünde, çamurun içine saklanan algler, çamurun dış yüzeyine çıkıyor. Ortama yeniden *Daphnia*'lar salındığında ise, yeni-den çamurun iç kısımlarına gömü-lüyorlar. Kamçılı bir alg türü olan *Gonyostomum semen* üzerinde ya-pılan araştırmalar, bu alglerin, su pi-relerinin varlığından haberdar ola-bildiğini kesinleştirmiş. Alglerin, sadece su pireleri tarafından salgıla-nın bir kimyasal maddeye duyarlı olduğu tahmin ediliyor.

## Tümörlere Kan Ambargosu

Tümörle mücadele yöntemleri arasında, gelecek vaat edenlerden biri, tümörü besleyen damarları tıkayarak, kanserli bölgeyi kurutmak. İzlenilen yöntemde, diğer damarlar-da herhangi bir etik gözlemlenmi-yor. Geçtiğimiz aylarda, Londra'da yapılan bir konferansa katılan, Prin-ceton, New Jersey'den Peregrine Pharma Vinticals şirketi, geliştirdik-leri yöntemi, 16 aylık bir program dahilinde, insanlarda denemeye baş-layacaklarını duyurdu. Şirketin de-nediği ilaç, iki temel etkiye sahip. Birincisi, ilaç bileşeni, sadece tümör-leri besleyen damarların iç yüzeyine tutunan bir antikora sahip. Bu anti-kor, damar iç yüzeyine, ancak or-tamda-VEGF adı verilen bir madde mevcutsa tutunuyor. VEGF, embri-yo aşamasında, damar oluşumunda anahtar rol oynayan bir madde. Yeti-şkinlerde ise, bu madde, ancak yaraların iyileşmesi esnasında salgıla-nıyor. Bunun yanı sıra, tümörler de çevredeki damarları uyarıp, kendisi-ni besleyecek kanallar oluşturmak için VEGF üretiyor. Bu yüzden, ila-



cın tümör dışındaki bölgeleri besle-yen damarlara tutunması pek olası değil. Antikor damar çeperine tu-tundugunda, ilacın ikinci işlevi dev-reye giriyor ve kandan bir zar doku-su ürtüyor. Bu amaçla denenenin mad-delerden birisi, risin adı verilen bir toksin. Risin antikoru yapıştığı böl-gedeki hücreleri öldürdüğünden, o bölgede, olağan yara iyileşmesi do-kusu oluşarak damar tikiyor. Denen-en bir diğer maddeye, "doku faktö-rü" adı takılmış. Bu madde, ortamda

protein lifleri oluşmasını tetikliyor. Bu maddenin tek bir molekülü, bir dakikada 1.5 milyar lif molekülünün oluşmasına yol açtığı için çok çok küçük dozlar yeterli.

Bu ilaçla domuzlar üzerinde ya-pılan deneylerde yüzde yirmişi oranında başarı sağlanmış. Ayrıca, de-neylerde, tümör dışındaki bölgeler-de tıkanıcı doku oluşmadığı gösteril-miş. Yine de, insanlar üzerinde de-neylere başlamadan önce, çok sayıda toksisite testi yapılması gerekiyor.

## Hamsilerin Başı Dertte



Kirlenme, oksijen azalması ve usulsüz aylanma yüzünden zaten başı dertte olan hamsilerin başında, ya-bancı bir denizanası türü, *Mnemiopsis leidyi*'nin gözü var. Karadeniz kül-türünün önemli bir bölümünün hak-kindaki söylenceler üzerine inşa edil-diği hamsileri bu defa gerçekten zar-ru günler bekliyor. Tahminen 1980'lerde bir geminin su tanklarında Karadeniz'e taşınan *M. leidyi*, bölge-deki ticari balıkçılık için tehdit oluş-

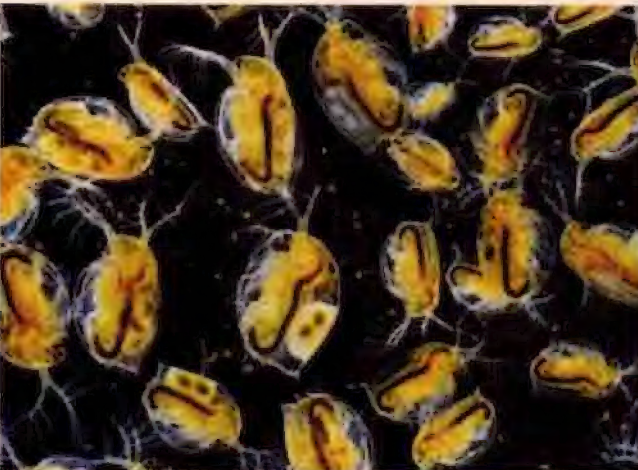
turacak kadar yaygınlaştı. Şu anda Karadeniz'de bir milyar tona yakın *M. leidyi* yüzüyor. Bazı bölgelerde, bir metrekaresi kesitli alanda binlerce denizanasına rastlamak olası. Karade-niz'i istila eden Atlantik Okyanusu kökenli bu canlılar, denizdeki zoop-lanktonları hızla yiyip tükettikleri için, hamsilere besin kalmıyor. Wo-ods Hole Oşinografi Enstitüsü'nden Richard Harbisan: Karadeniz'deki olası bir felaketin önüne geçmek için, Atlantik'te bu denizanelerle besle-nen bir balık türünün Karadeniz'de yetiştirilmesini öneriyor.

## Demir Kat ve Karıştır

Okyanusları demirle "mayala-mamın", havadan CO<sub>2</sub> alan plankton-ların üremesinde patlamaya yol açarak, küresel ısınma tehdidine karşı çözüm oluşturabileceği gösterildi. İngiliz-Amerikan ortak projesi olan bir deneyde, Pasifik Okyanusu'nun ek-vator bölgesinde bir noktada, suya yarım ton demir karıldı. IronEx II ad-

lı bu projeye "mayalanan" 60 kilometrekarelik bölgede, üç hafta süreyle yapılan gözlemlerde, fazladan 100 ton karbon dioksit emilimi sağ-landığı hesaplandı. Deney sonuç-larına göre, okyanusun mavimsi bir göl-den farksız bölgelerinin demir miner-ali eklenerek bir çırpıda vahaya dön-dürülebileceği gösterilmiş oldu. Bu gibi okyanus "çölleri" demir katılarak, atmosferdeki karbondioksit miktarıyla önemli ölçüde oynayabilir ve küresel iklim ayarlamaları yapılabilir. İnsan uygarlığının bir sonucu olan karbon dioksit artışı bu yolla kolayca dengelenebilir. Halihazırda zaten bu işlevi ormanlar ve planktonlar yüklenmiş durumda. Ağaçlandırma çalışmaları uzun vad-e ve çok küçük sonuçlar verebilecekken, bu gibi plankton operasyonlarıyla, olası iklim felaket-lerinin önünü almak mümkün.

Kaynaklar:  
National Geographic, Ekim 1996  
New Scientist, 17 Ağustos, 14 Eylül, 5, 12, 26 Ekim 1996





# Elektromanyetik Dalgalar

William Herschell'in, görünür spektrumun kırmızı ucunun ötesinde yer alan kızılötesi ışığı keşfinden sonra, Danimarkalı fizikçi Hans Christian Oersted (1777-1851) bir elektrik akımının pusula iğnesinin yönünü değiştirebildiğini buldu. Aynı yıl, Fransız bilim adamı André-Marie Ampère (1775-1836) akım taşıyan iki telin, aynı mıknatıs gibi, birbirlerini itip çekebildiklerini gösterdi. Bunu izleyen deneyler de elektrik ve manyetizma olayları arasında bir çeşit ilişki olduğunu açığa çıkardı. 1865 yılında da İskoç bilim adamı James Clerk Maxwell bu iki olgu arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak belirledi ve elektrik ile manyetizmanın "elektromanyetizma" adı verilen bir etki yaratacak şekilde birbirlerine sıkı sıkıya bağlı olduğunu gösterdi. Maxwell, bir elektrik akımının hızla değiştirilmesi sonucu çok büyük hızda ışınım yayan elektromanyetik dalgalar oluşacağını ön görmüştü ve hesapları bu hızın ışık hızında olduğunu gösterdi. Buradan da Maxwell, ışığın bir elektromanyetik dalga olduğu sonucuna vardı.



## Dalgaboylarının Spektrumu

Elektromanyetik ışının farklı uzunlukta dalgaların bir spektrumundan oluşmuştur. Örneğin kırmızı ışık 650 nanometre (nm) civarında bir dalgaboyuna sahiptir (1 nm: metrenin milyarda biri). Kırmızı ışığı tanımlamanın bir başka yolu da 450 milyar devir/sn (Hz) frekansa sahip olduğudur; yani herhangi bir noktada 1 sn'de geçen kırmızı ışık dalgalarının sayısı. En uzun dalgaboyuna Radyo dalgaları sahiptir. Örneğin uzun dalga radyoları 2000 m uzunluğa kadar dalgalar kullanılır ki, bu, kırmızı ışığın dalgaboyunun yaklaşık 3 milyar katıdır.

## James Clerk Maxwell

James Clerk Maxwell (1831-1879) fiziğin birçok farklı alanında anahtar rol oynayan keşiflerde bulunmuş bir matematikçiydi. Onun en önemli başarılarından ilki, bir gazın sıcaklığının, o gazın atomlarının ve moleküllerinin hareketiyle ilişkisini açıklayan "Gazların Kinetik Teorisi"dir. Maxwell, aynı matematiksel hünerini elektrik ve manyetizma olayları arasındaki ilişkiyi açıklayan denklemleri kurarken de kullandı. Ayrıca mekanik ve astronomi ile de ilgilenen Maxwell, 1861 yılında dünyanın ilk renkli fotoğrafını çekti.



## Radyo Dalgaları

Radyo dalgaları 1 mm ile birkaç km uzunlukta bir aralıkta dalgaboylarına sahiptir. Radarlar, mikrodalga fırınlar, televizyonlar ve radyolar farklı kuşaklardaki radyo dalgalarını kullanarak çalışırlar. Çoğu yıldız ve galaksiler de radyo dalgaları üretirler ve bunlar özel teleskoplar yardımıyla sezilir. Şekildeki New Mexico'da bulunan radyoteleskoplar çok uzak gök cisimlerinden gelen dalgaları toplamak için birlikte çalışmaktadır.

## Radar

Bir radar tarayıcısı, çok kısa dalgaboylu radyo dalgaları yayarak yolu üzerindeki nesneden yansıyan bu dalgayı algılar.



## Değişen Dalgalar

Cisimler çok ısınınca neden kızarırlar? Bunun yanıtı, bu cisimlerin görünür elektromanyetik dalga (ya da başka deyişle ışık) yaydıklarıdır. Aslında, bir buz parçası gibi soğuk bir cisim de dalga yayar, ancak bu dalgalar zayıf ve çok uzun dalgaboyludur, bu nedenle de insan gözü algılayamaz. Bir cisim ısındıkça, atomları daha fazla dalga enerjisi yayar ve ürettiği dalgalar gittikçe daha kısa olur. Eğer cisim yeterince ısıtılırsa, üretilen dalgalar insan gözünün algılayacağı kadar kısa dalgaboylu hale geldiği için çubuğun kızardığı gözlenecektir.

Isıtılan atomlar görünür spektrumun kırmızı bölgesinde ışık yayarlar.

Daha soğuk atomlar görünmez bölgedeki kızılötesi ışık yayarlar.

## Görünür Hale Gelme

Soğuk bir çelik çubuk hiç görünür ışık yaymaz. Bu çubuk, üzerine düşen ışığı yansıttığı için yalnızca gün ışığında görülebilir. Ancak çubuk ısıtılırsa görünür ışık üretir ve yaklaşık 700 nm dalgaboylu (görünür spektrumun kırmızı ucu içinde) ışık yayar.

## Televizyon

Televizyon ses ve görüntüleri 1 m'den daha kısa dalgaboylu radyo dalgalarıyla taşınır. Bu dalgaların frekansları sinyal taşımalarını sağlamak amacıyla modüle edilmiştir.





Soğuk atomlar görünür ışık yaymazlar.

Daha az soğuk atomlar kırmızı ışık üretirler.

En sıcak atomlar turuncu ışık yayarlar.

### Turuncu Isı

Çubuk şimdi daha da sıcaktır ve daha fazla ışık yaymaktadır. Bu sıcaklıkta, yayılan ışığın büyük kısmı yaklaşık 630 nm dalgaboyuna sahiptir ve bu da çubuğa turuncu rengini verir. Çubuğun ucundan daha uzakteki bölgelerde renk değişmektedir. Çünkü sıcaklık derece derece azalmaktadır.

Yüzeydeki daha soğuk bölgeler, sarı ışığı soğurdıkları için karanlık görünürler.

En sıcak atomlar sarı ışık yayarlar.

### Sarı Isı

Çubuk artık son derece sıcaktır. Yayılan ışığın en göze çarpanı yaklaşık 580 nm dalgaboylu sarı ışıktır. Ancak diğer renkler de mevcuttur. Çubuğun en sıcak kısımları hâlâ turuncu ve kırmızı ışık yaymaktadır. Fakat bu renkler çok daha şiddetli sarı ışığın dalgaları tarafından perdelenmiştir.

### Beyaz Isı (Akkor)

Isı artık öyle şiddetlidir ki, çubuk görünür spektrumunun neredeyse tüm renklerini yaymaktadır. Bu renklerin bir araya gelmesiyle de beyaz renk ortaya çıkmaktadır.

En sıcak atomlar sarı-beyaz arası ışık yayarlar.

### X-ışınları

Bu ışınlar (ya da dalgalar) görünür ışıktan daha fazla enerji taşırlar. X-ışınları vücudun yumuşak kısımlarından geçer ancak kemiklerden geçemez. X-ışınları bir fotoğrafik film yardımıyla algılanabilir ve bu özellikleriyle normalde görülenmeyen şeylerin (kırık kemik gibi) görüntülenmesinde kullanılırlar.



### Kozmik Işınlar

Varolan en yüksek enerjili ışınım kozmik ışınlardır. Bu ışınlar atom çekirdeğinde bulunan minik parçacıkları içerirler. Kozmik ışınım uzayın uzak bölgelerinden Dünya'nın atmosferine bombardıman eder.

### Mikrodalga

Düşük seviyeli mikrodalga ışıınım tüm uzaya yayılmıştır. Bu dalgaların evrenin ortaya çıkışı olarak kabul edilen büyük patlamayla açığa çıktığına inanılmaktadır. Mikrodalga fırınlarda kullanılan mikrodalgalar ise su moleküllerinin dizilişlerini hızla değiştirerek yemeği ısıtır.

Mikrodalgalar Dalgaboyu: 0,001- 0,1 m

Kızılötesi dalgalar Dalgaboyu: 0,000 05 m

Görünür ışık Dalgaboyu: 0,000 000 5 m

Morötesi dalgalar Dalgaboyu: 0,000 000 1 m

X-ışınları Dalgaboyu: 0,000 000 000 01 m

Gama ışınları Dalgaboyu: 0,000 000 000 000 1 m

Kozmik ışınlar Dalgaboyu: 0,000 000 000 000 01 m

### Kızılötesi Dalgalar

Kızılötesi ışın çok sıcak cisimler tarafından üretilir. Şekildeki, bir volkanın uçuş fotoğrafında, erimiş lavlardan yayılan kızılötesi görünmez dalgalar bir bilgisayar yardımıyla özel bir işlemle görünür kırmızı ışığa dönüştürülmüştür.



### Morötesi Dalgalar

Morötesi dalgalar, 50 nm kadar kısa dalgaboyuna sahiptirler ve Güneş ve diğer yıldızlar gibi çok sıcak cisimler tarafından üretilirler. Morötesi dalgalar ışık dalgalarından daha fazla enerji taşırlar. Bu sayede de canlı deriye zarar verirler. Bazı losyonlar zararlı morötesi ışınları perdelerek derinin hasar görmesini önlerler.



### Gama Işınları

Gama ışınları (ya da dalgaları) atomik çekirdek tarafından salınan radyoaktivitenin bir çeşididir ve çok kısa dalgaboyludur. Çok büyük miktarda enerji taşıyan bu ışınlar metallerden ve betondan geçebilir. Gama ışınları, özellikle bir nükleer bombanın patlaması gibi nükleer reaksiyonlar tarafından açığa çıkarılan yüksek düzeydeki, çok tehlikelidir ve canlı hücreyi öldürebilir.



# Optoelektronik

İlk kez duyduğumuzda, optoelektronik kelimesi birçoğumuza pek birşey ifade etmeyebilir ya da kelimeyi parçalara ayırarak az çok hangi konuyla ilgili olduğunu tahmin edebiliriz. Her iki durum da gündelik hayatımızla ne gibi bir ilgisi olduğu konusunda şüpheye düşebiliriz. Fakat LED'ler, foto algılayıcılar ve fiber optik kabloların birer optoelektronik alet olduğunu söylersek, kelime ne kadar yabancı gelse de, hangi konularla ilgili olduğunu kavrayamaz kolaylaşır. Optoelektronik, elektronik ve optik bilginin birarada kullanıldığı alana verilen isimdir. Optoelektronik aletler, ışık yayan, ışığı algılayan ya da ışığın bir yenden başka bir yere iletilmesini sağlayan aletlerdir. Bu aletler, iletişim, güç elektroniği, ölçüm yapma ve denetim gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Bu kavramın bir bölümünü oluşturan optiğin ana konusu olan ışık, ister istemez bu aletlerin yapısında önemli rol oynamaktadır. Girişim ve kurumu özellikleri göz önüne alındığında, ışık Maxwell'in teorisine uymaktadır. Yani, ışık düzgün bir enerji dağılımına sahip elektrik ve manyetik alandan oluşan bir dalgadır. Buna göre ışık elektromanyetik spektrumunda yer almaktadır. Öte yandan ışığın diğer özellikleri incelendiğinde, enerji taşıyan parçacıklardan yani fotonlardan oluştuğu söylenebilir. Dalgı kuramı da, parçacık kuramı da, ışığın özelliklerini tam olarak açıklayamamaktadır. Işığın, dalga ve parçacıktan oluşan ikili bir yapısı vardır. Bazen parçacık özelliği bazen de dalga özelliği ağırlık kazanır. Ancak mutlak olan ışığın enerji taşıdığıdır. Işığın elektronik alanında kullanılmasını sağlayan bu özelliğidir.

Dış dünyanın elektronik ortamda algılanabilmesi için enerji değişiminin, elektriksel enerjiye dönüştürülmesi gerekmektedir. Yıllardan beri bu amaca uygun birçok mekanik alet kullanılmaktadır. Optoelektronik aletlerde ise ışığın sahip olduğu enerji, elektrik enerjisine ya da elektrik

enerjisi ışığa çevrilmiştir. Algılamanın temelini oluşturan enerji dönüşümü bu alanda da belirleyici rol oynamaktadır. Optoelektronik aletler daha ucuz ve daha küçük olduklarından, elektronikte kullanılan mekanik aletlere karşı üstünlük sağlamaktadır. Ayrıca bu aletler daha hızlı çalışmaktadır ve daha uzun ömürlüdür.

Optoelektronik oldukça yeni bir teknoloji sayılsa da, çeşitli denetim mekanizmalarında optik aletler uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Özellikle, havalandırılarda kapıların açılıp kapanmasını sağlayan motorlar, vakumlu fotosellerin yardımıyla kontrol edilmektedir. Bunun yanı sıra mekanik bir aksamla beraber kullanılan ışık algılayıcıları yardımıyla bir fotoğraf üzerine kaydedilen sesler okunabilmektedir. Günümüzde benzer bir yöntem, malların üzerindeki barkodlardan malın fiyatının okunmasında kullanılmaktadır. Optiğin elektronik, fotosel kullanımıyla başlayan beraberliği yarı iletken teknolojisindeki gelişmelerde daha da hız kazanmıştır. P tipi yarı iletkenle, N tipi yarı iletkenin birleştirilmesi ve daha sonra transistörün geliştirilmesiyle elektronikte optiğe verilen önem daha da artmıştır. Uygun şartlar altında, P ve N tipi yarı iletkenlerin birleşiminde ısıma oluşmaktadır. Bir diyodun ısıması olarak da adlandırabileceğimiz bu olay, bir LED'in yanmasından başka bir şey değildir. LED'in yapısına göre bu ısıma elektromanyetik spektrumunda mor ötesiyle kızıl ötesi arasında yer almaktadır. LED'lerin dışı plastik veya metallerle kaplanarak odaklama sağlanmaktadır. P-N birleşimi doğru yönde bir akımla beslendiğinde ısıma gerçekleşir. Ters yönde beslendiğindeyse, üzerine düşen ışığa göre bir elektron akımı oluşmaktadır. Bu özellikten yararlanılarak NPN tipinde transistörler geliştirilmiştir. Bazıları açık bırakılan bu transistörlerin üzerine ışık düştüğünde bazla kollektör arasında elektron akımı oluşur. Isıma gerçekleştiren ve ısımayı algılayan bu aletler kapalı ortamlarda bir araya getirilerek



ikililer oluşturulur. Kapalı ortamı ışığın sızması engellendiğinden ikiliden birinin gerçekleştirdiği ısıma diğeri tarafından algılanmaktadır. Böylece bir devredeki değişim, diğeri bir devre tarafından algılanarak denetim ya da iletişim gerçekleştirilebilir. Teknolojinin gelişimi bu ikilinin aynı yerde küçük bir hacim içerisinde olması şartını ortadan kaldırmıştır. Bu ikilinin bir elemanı diğerinde kilometrelerce uzakta bulunabilir. İkisinin haberleşmesini sağlayan ısıma, optoelektronik en önemli parçalarından biri olan fiber optik kablolar sayesinde, uzak mesafelere taşınabilmektedir. Optoelektronik günümüzde ulaştığı en son noktaya ulaşmıştır. Gelişimini kısaca özetlediğimiz optoelektronik aletlerin çalışma prensiplerinin daha iyi anlaşılabilmesi için bazı aletlerin yapısını incelemek gerekir.

## Işık Algılayıcıları

Işığı algılayan optoelektronik aletler ne kadar farklı yapıda olurlarsa olsunlar çalışma prensipleri hemen hemen aynıdır. Bu algılayıcılar bir voltaj kaynağı olarak ya da değişken bir direnç yani potansiyometre olarak düşünebilirler. Birçoğunun çalışması için belirli bir besleme voltajının uygulanması gerekir. Üzerlerine ışık düştüğünde, aletin üzerindeki gerilim ya da kendi direnci değişir. Bu değişim aletin üzerine düşen ışıkta dik foton akısına bağlıdır. Algılanan ışığa göre gerilim ya da direnç değiştiğinde, besleme devresiyle beraber oluşturulan devrenin çıkış sinyalinde değişimler olur. Sinyaldeki bu değişimler ışıkla ilgili olduğundan bir anlamda ışıkla ilgili bir ölçüm yapılmış olur. Bir başka deyişle farklı tipteki ışıklar algılanabilmektedir. Daha önce de değindiğimiz gibi ışık elektromanyetik spektrum içinde yer almaktadır. Işığın enerjisi frekansıyla orantılıdır. Bu nedenle optoelektronik aletlerin farklı frekansa yani farklı dalga boyuna sahip ışığa karşı etkinlikleri değişmektedir. Daha da net-

leştirerek olursak farklı frekanstaki ışık oluşturdıkları gerilimi ya da dirençlerindeki değişimi etkilemektedir. Bu nedenle farklı dalga boyundaki ışıklara karşı aletlerin performansı değişmektedir.

## Fotodirenç

Fotodirençler genelde CdS (kadmium sülfür) ya da CdSe (kadmium selenit)'den imal edilmektedir. Bu aletler, seramik ya da silikon üzerine yarı iletken taneceklerin yerleştirilmesiyle oluşturulan ince bir katmandan oluşur. Daha sonra bu yapı ışığın odaklanmasını sağlamak amacıyla cam ya da şeffaf plastikle kaplanmaktadır. Üzerlerine ışık düşmediğinde yarı iletken içinde serbest halde hücrek elektron bulunmaz. Ancak fotodirenç üzerine ışık düştüğünde elektron akımı artmaktadır. Buna bağlı olarak da direnç azalmaktadır. Normalde dirençleri 30 ile 50 M ohm civarındayken, üzerlerine ışık düştürüldüğünde direnç 5 K ohm'un altına düşebilmektedir. Karanlık ve aydınlık ortamdaki dirençlerin oranı 10.000/1 gibi büyük bir orandır. Dirençteki değişimin gerçekleşme süresi fotodirençin değişimlere cevap verme hızının göstergesidir. Bu aletler, üzerlerine bir an için ışık gönderildiğinde, ışığı algılayamayabilirler.

Fotodirençleri yapımında selenyum, germanyum ve silikon da kullanılmaktadır. Kullanılan madde algılayıcının hassasiyetini ve algılama süresini belirlemektedir. Oluşturulan yarı iletken tabakanın şekli de algılayıcının duyarlılığını etkilemektedir. Fotodirençler osilatörlerin ve amplifikatörlerin besleme voltajının ayarlanmasında kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra osilatörlerin frekans ayarlamasında da fotodirençler kullanılmaktadır. Osilatörlerin frekansı uygulanan ışık şiddetine bağlı olarak değişmektedir. Diğer yaygın kullanım alanları arasında sokak aydınlatma ve süreç denetimi gelmektedir. Fotodirençlerin kullanıldığı bir diğer alanda tiptir. Kanın renk yoğunluğunun belirlenmesinde fotodirençlerden faydalanılmaktadır.

## Fotodiyod

Görülebilir düzeyde ya da kızılötesi ışık yayan araçlar elektrik enerjisini ışığa çevirmektedir. Isımanın gerçekleşmesini sağlayan diyod üzerinden doğru yönde bir akım geçirilmesidir. Ancak uygun şartları altında bu çalışma şekli tersine çevrilebilmektedir. Yani diyodlar ışığa duyarlı bir hâl almaktadır. Temelde P ve N tipi yarı iletkenlerin yan yana getirilmesiyle oluşturulan diyod ters yönde beslendiğinde yani N tipi yarı iletkenle P ti-





pi yarı iletken arasına pozitif bir gerilim uygulandığında elektronlar ve pozitif yüklü delikler birbirlerinden uzaklaşırlar. Böylece P ve N tipi yarı iletkenler arasında özel bir bölge oluşturulur. Uygun dalgaboyundaki ışık bu bölgeye düştüğünde pozitif yüklü boşluklarla elektronlar çift oluştururlar. Böylece ters yöndeki besleme voltajının oluşturduğu akıma ters yönde bir akım oluşturulur. Uygulanması gereken dalgaboyunun ve algılamanın duyarlılığın aletin yapımında kullanılan yarıiletken ve ışığın ne kadar derine nüfuz edebildiği belirlemektedir. Silikonun kullanıldığı ve PIN adı verilen fotodiyodlar diğer fotodiyodlara karşı belirli bir üstünlüğe sahiptir. PIN fotodiyodlar fotovoltaj, voltaj kaynaklarıdır yani fotonların enerjisini elektrik enerjisine çevirmektedirler. Ancak PIN diyetodların en önemli özelliği bu fonksiyonu yerine getirirken belirli bir besleme voltajına ihtiyaç duymamalarıdır.

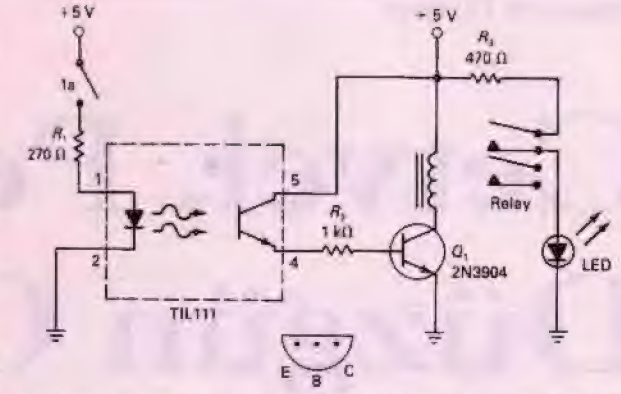
Fotodiyodlar karr okuması, ışık kontrolü ve televizyonlar da yaygın olarak kullanılmaktadır. Fotodiyodlar sığası küçük olduğunda ışıktaki değişimleri daha hızlı algılayabilmektedirler. Ancak birçok fotodiyodun oluşturduğu akım mikroamperler seviyesindedir. Bu yüzden transistörler ya da entegre devreler yardımıyla ürettikleri sinyallerin güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu parçalarla beraber kullanıldıklarında fotodiyodların algılama yeteneği birçok uygulamada mükemmel denetleme yeteneği sağlamaktadır.

## Fototransistör

Bir fototransistör, kolektöründen emittörüne doğru akan akım, bazına düşen ışığın şiddetiyle orantılı olan bir algılayıcıdır. Üzerine ışık düştüğü her hangi bir fototransistör bir fotoalgılayıcı görevi görmektedir. Fototransistöre ait bazı özellikler, belirli dalgaboyundaki ışıklara karşı diğer algılayıcılardan daha hassas olmaları ve değişimleri daha çabuk algılamasını sağlamaktadır. Bir fototransistörün çalışma şekli elektronikte kullanılan herhangi bir transistörden çok farklılık göstermemektedir. PNP tipi bir fototransistörün çalışması için ıpkı herhangi bir transistörde olduğu gibi kolektör baz birleşiminin ters yönde baz emittör birleşiminin doğru yönde beslenmesi gerekmektedir. Ancak bir fototransistörün basınç elektrik sinyali uygulanmamaktadır. Baz akımı optik yardımıyla yaratılmaktadır. Uygun dalgaboyundaki ışık baz üzerine düştüğünde elektronlar ve pozitif yüklü delikler çiftler oluşturur. Bu çiftler belirli bir baz akımının oluşmasına neden olurlar. Akımın büyüklüğü baza düşen ışığın parlaklığıyla orantılıdır. Bazdan geçen akım da kolektör-

## Açma Kapama Denetleyicisi

Şekildeki devrede TIL111 elemanı optoelektronik bir ikilidir. Kapalı bir hacim içerisine yerleştirilmiş bir diyod ve fototransistörden oluşmaktadır. Diyod, üzerinden akım geçtiğinde ışık yayar. Fototransistör de bu ışığı algıladığında çalışmaya başlar. İki parça da izole edilmiş aynı hacim içerisinde olduğundan, dış ortamdaki ışıktan etkilenmezler. Ayrıca her ikisinin bağlı olduğu devreler elektriksel açıdan bağımsızlardır. Şekildeki 1a anahtarı kapalı olduğunda diyod üzerinden akım geçer, bu da TIL111 içi-  
sinde ısıma olmasını sağlar. Işık fototransistöre ulaştığında, fototransistör çalışmaya başlar. Q1 transistörü fototransistörün emittörüne bağlı olduğundan, bazına yüksek değerde akım girer. Q1 transistörünün kazanç nedeniyle kolektöründen daha da yüksek akım akar. Q1'in kullanıma amacı akımı rölenin kapanması için gerekli değere



yükseltmektedir. Röle kapandığında LED üzerinden akım geçer ve yarımaya başlar. Şekildeki rölenin yerine daha yüksek voltaj-

da kullanılan bir röle bağlandığında, devrenin motor veya diğer güç aletlerini açıp kapaması sağlanabilir.

den emittöre doğru transistörün kazancıyla orantılı bir akımın geçmesine neden olmaktadır. Fototransistörün bazı hiçbir yere bağlanmadığından dolayı giriş direnci oldukça yüksektir bu nedenle transistörün zaman sabiti, değişimlerin çok daha çabuk algılanmasını sağlamaktadır. Bir fototransistörün duyarlı olduğu ışık morötesinden kızıl ötesine kadar geniş bir aralıktadır. Ayrıca fototransistör birçok elektronik devreye kolayca bağlanabilmektedir. Fotodiyodların oluşturdukları akım mikroamper düzeyindedir, fakat fototransistörlerin kazancı nedeniyle kolektör ve emittör akımları miliamperler düzeyindedir. Bu akım değerlerinin yüksek olması fototransistörün birçok uygulamada tercih edilmesine neden olmaktadır. Ayrıca karanlık ortamda bile sızıntı akımının fotodiyottan daha yüksek olması, fototransistöre daha hızlı algılama yeteneği sağlamaktadır.

## İşıma

Işınım algılanmasını sağlayan aletlerin yanı sıra, elektrik enerjisinden ışık elde eden aletlerde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sınıfın en belirgin temsilcisi olan LED'ler elektronik devrelerin göstergesi olarak kullanılmaktadır. LED kelimesi İngilizce ışık yayan diyod kelimelerinin baş harflerinden oluşturulmuştur. Bir yarı iletkende ışık, p-tipi bir madde içine enjekte edilen bir elektronun bir delikle birleşmesi veya n-tipi bir madde içine enjekte edilen bir deliğinin bir elektronla birleşmesi sonucunda oluşur. Bu olaydaki temel esas elektronların enerji kaybını, ısıma olarak ortaya çıkmasıdır. LED'ler genelde, SiC, ZnSe, GaP, GaAs, InP, InAs ve GaSb gibi yarı iletkenlerden yapılır. Ancak en çok kullanılanlar, GaP içine geçirdi elementlerin yerleştirilmesiyle imal edilirler. Yarı iletken içine yerleştirilen elementler LED'in yaydığı ışığın rengini belirlemektedir. Yeşil renk veren LED'lerin içinde nitrojen bulunmaktadır. Nitrojen miktar artırıldıkça ışık sarı renk almaktadır. Kırmızı renk elde edilmesi içinse çinko ve oksijen kullanılmaktadır.

Elektronikte birçok uygulamada ışığı algılayan ve ısıma gerçekleştiren aletler beraber kullanılmaktadır. Bu amaçla bu iki tip alet, dış dünyadan izole edilen yani ışığın içeri sızmasını engelleyen bir kapalı hacim içinde yer alırlar. Optik ikili olarak adlandırabileceğimiz bu aletler birçok yarar sağlamaktadır. Daha önce değindiğimiz gibi algılayıcılar belirli dalga boyuna sahip ışığın algılanmasında daha etkin çalışmaktadır. Kapalı bir hacim içinde yer alan bu ikililer dış ortamdan belirli ölçülerde izole edildiğinden istenilen dalgaboyunda ışık yayan LED'ler kullanılabilir. Böylece daha verimli çalışmaları sağlanabilir. Öte yandan ısımayı yapan ve algılayan devreler tamamen birbirinden farklı iki elektrik devresidir. Ancak iki devre arasında sinyalleri gönderilebilmektedir. İkiliherin bağımsızlığı nedeniyle düşük voltajlı bir kaynak yüksek voltajda çalışan elemanların kontrol edilmesini mümkün kılmaktadır. Günümüz teknolojisinde bu ikililerden birinin çok daha uzak bir yerde bulunması sağlanabilmektedir. Bunun için fiber optik kablolar kullanılmaktadır.

## Fiber Optik

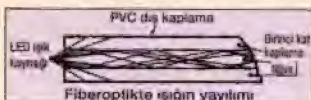
Fiber optik kablolar fiber nüvesi olarak adlandırılan kablounun iki defa farklı maddelerle kaplanmasıyla oluşturulur. Birinci kaplamaya "cladding" adı verilir. Daha sonra kablo polivinil klorür ya da poliüretanla kaplanır. Kaplamaların amacı fiber nüvedeki ışığın dış ortama geçmesini engellemektir. Işık fiber nüvenin içine verir. Nüveyle birinci kaplamanın indisleri farklı olduğundan nüvenin duvarlarına çarpan ışık yansır ve diğer ortama geçemez. Böylece ışık nüvenin duvarlarından yansıyarak yol alır. Ancak bazı ışıklar birinci kaplamanın içine geçerler ve duvarlarından yansıma uğrurlar. Bu da enerji kaybına neden olmaktadır. Kullanılan kablounun hangi dalgaboyundaki ışığın kayba uğrayacağını belirlemektedir. Birçok çeşide sahip fiber optik kabloların seçimini belirleyen en önemli etken hangi dalgaboyundaki ışığın iletilece-

ğidir. Fiber nüve içinde iletilecek ışığın dalgaboyunun ışığın yaratılmasında kullanılan kaynak belirlemektedir. Genelde ışık kaynağı olarak lazerler ya da LED'ler kullanılmaktadır. Fiber nüve içinde ışığın yansıması için, ışığın kablo içine belirli açılarda girmesi gerekmektedir. Bu açılara göre fiber optik kabloların hangi frekanstaki sinyalleri iletebileceği belirlenmektedir.

Fiber-optik kablolar, diğer kablolar gibi yüksek voltajdan ve elektriksel aletlerden etkilenmemektedir. Bunun yanı sıra bakır gibi malzemelerin kullanıldığı diğer kablolardan çok daha hafif ve küçüktür. Ayrıca aynı ölçüdeki kablolar arasında fiber optik kablolar daha geniş bir frekans aralığındaki sinyalleri iletilebilmektedir. Kablo bağlantıları sinyal kaybına neden olmayacak şekilde imal edilmiştir ve fiber-optik kablolar daha dayanıktır. Bütün bu üstünlükleri nedeniyle fiber-optik kablolar birçok uygulamada tercih edilmektedir.

Sadece en temel tiplerine değindiğimiz optoelektronik aletler sanayide ve günlük hayatta birçok alanda kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni ışığın üstün özelliklerinin elektronik ortamda kullanılabileceğini sağlamasıdır. Bu özellikler arasında hız ve insanın en önemli duyularından olan görme duyusuna hitap etmesidir. Bu özellikler nedeniyle optoelektronik aletler elektronik devrelerin çıkışlarında gösterge olarak kullanılmaktadırlar. Öte yandan bir hatırlan yüzlerce sinyalin iletmesini sağladığından hem analog hem de dijital iletişimde yaygın kullanım alanına sahiptir. Bunların yanı sıra özellikle güç elektroniğinde ve bazı üretim denetiminde kullanılmaktadır. Hiç kuşkusuz artan bilgi düzeyiyle beraber optoelektronik daha birçok alana damgasını vurmaya aday bir teknoloji dahidir.

Kaynaklar  
Enoch M. Davis, *Optoelectronics: Fiber Optics and Lasers*, McGraw-Hill, 1992.  
John A. Kennedy, *Introduction to Optical Electronics*, John Wiley & Sons, 1987.





# Cetvel, Pergel ve Düzgün Onyedigen

## 1996 Önemli Bir Yıldönümü

İnsanlarda, önemli olayların yıldönümlerini gözlemleme eğilimi vardır. Kullandığımız sayı sistemi 10-luk tabanda olduğu için, 10 la ilgili yıldönümleri daha çok göze çarpar ve özellikle günümüzden yüzyıllarla (10<sup>2</sup>- 100) ayrılan olaylar belirginleşir.

Bu yüzden, matematikçiler için 1996 yılı yıldönümleri açısından zengindir. Ekim sayımızda, Descartes'ın (1596-1650) doğumunun üzerinden tam dört yüz yıl geçtiğini söylemiştik. Ama 1996 aynı zamanda *Asal Sayı Teoremi*'nin 100., hangi düzgün  $n$ -genlerin yalnız cetvel ve pergel kullanılarak çizilebileceğinin keşfinin 200., ilk *Calculus* ders kitabının yayımlanmasının da 300. yıldönümünü oluşturuyor.

Bu yazıda düzgün çokgenlerin, cetvel ve pergel ile çizilebilirliği ile ilgileneceğiz.

## Cetvel ve Pergelle Çizim

İlk olarak "yalnız cetvel ve pergel kullanarak çizim yapmak"la ne demek istediğimizi açıklayalım. Cetvelle belirtmek istediğimiz sadece, verilen iki noktayı bir doğruyla birleştirmeye yarayan araçtır. Cetveli uzunluk ölçmek için kullanamayız ve cetvelin üzerine uzunluk da işaretleyemeyiz. Pergelle ise, merkez verilen ve verilen bir uzunlukta yarıçapa sahip olan çemberi çizebiliriz.

## Düzgün Çokgenlerin Çizimi

Düzgün  $n$ -gen, her dış açısı  $2\pi/n$  (derece olarak yazarsak  $360^\circ/n$ ) ye eşit, tüm kenarları birbirine eşit uzunlukta olan dışbükey çokgendir.

Cetvel ve pergel kullanarak düzgün çokgenleri çizmek eski Yunanlıların uğraştığı önemli problemlerden biriydi. Öklid (Euklides), ünlü eseri *Elementlar*'ın dördüncü cildinde cetvel ve pergel ile düzgün üçgen,



**Aksiyomatik geometrinin kurucusu: Öklid** dörtgen (yani kare), beşgen, altıgen, sekizgen ve onbeşgenin nasıl çizildiğini anlatmıştır. Öklid her ne kadar belirtmediyse de, cetvel ve pergel ile çizilebilen bir çokgenin kenar sayısını ikiye katlayarak elde edeceği çokgenleri çizmesini de biliyordu. Ama Öklid'in ve diğerlerinin yanıtı bilmediği bir soru vardı: "Hangi  $n$  ler için, düzgün  $n$ -gen, cetvel ve pergel ile çizilebilir?" Bu soru birçok amatör ve profesyonel matematikçiye uğraştırdı ama çözümü Öklid'den sonra 2000 yıl daha beklemeliydi. Doğrusu matematik dünyasının beklediğine de değdi, çünkü matematikçiler bu çözümle Carl Friedrich Gauss (1777-1855)'la tanışıyor. 30 Mart 1795 sabahı, daha yataktan kalkmamışken, bu genç, düzgün onyedigenin nasıl çizileceğini

keşfettiğini anladı ve bu buluşunu öylesine heyecanlandırdı ki, Gauss o gün ünlü günlüğüne başladı. Bu defterin ilk sayfası şöyle başlıyordu: "*Principia quibus, innotur sectio circuli, ac divisibilitas eiusdem geometrica in septemdecim partes & c.* Mart. 30, Bruns." (Bu satırlarda, bir çemberin geometrik olarak 17 parçaya ayrılabilirliği söylenmektedir.) Ve Gauss bu buluşuyla aynı zamanda, profesyonel matematikçi olmak konusunda kesin kararını veriyordu. Bu büyük başarının ardından Gauss, düzgün 17-gen'i çizme yöntemini çok önemli ve güzel bir kurama dönüştürdü ve hangi  $n$  doğal sayıları için bir düzgün  $n$ -genin cetvel ve pergel ile çizilebileceğini buldu,

## Heptadekagon ya da 17-gen

Herhalde düzgün 17-genin çiziminin birkaç paragrafa sıkıştırılamayacağını söylemek yersiz olur; öylesine kolay olsaydı kuşkusuz geçen 2000 yılda birileri mutlaka bu sonuca ulaşır. Zorluk, çözümün basamaklarının karmaşıklığından çok, basamaklar arasındaki geçişlerin karmaşıklığında yatmaktadır. Şimdi, Gauss'un yaptığı işi anlamaya çalışalım. Ekim sayısında, bu köşede yayımlanan yazıda anımsayacağı-

nız gibi Descartes, *La Geometrie* adlı eserinde, birim uzunluğu tanımladıktan sonra, uzunluğu tam sayılar ve  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  ve  $\sqrt{\phantom{x}}$  işlemlerinin sonlu sayıda uygulanmasıyla belirtilen doğru parçalarının cetvel ve pergel ile çizilebileceğini anlatıyordu.

Gauss'un yaptığı gözlemse şuydu:  $\cos(2\pi/n)$  uzunluğu çizilebilirse düzgün bir  $n$ -gen çizilebilir. Bu da şöyle yapılabilir. Bir birim çemberin içinde, şekil 1'deki gibi,  $OC = \cos(2\pi/n)$  olacak şekilde  $C$  noktasını işaretler,  $C$  noktasından  $OC$  doğrusuna dik çıkar ve bu dikmenin birim çemberi kestiği noktalarla birine  $B$  dersek,  $\theta = \angle BOC$  açısı için

$$\cos\theta = \frac{OC}{OB} = \frac{\cos(2\pi/n)}{1} = \cos(2\pi/n)$$

olur yani  $\theta = 2\pi/n$  elde ederiz.

AB kirişini çemberin çevresinde  $n$  kez yinelersek  $(2\pi/n) \cdot n = 2\pi$  radyan açı taramış oluruz ve tam olarak  $A$  noktasına ulaşırız ve düzgün bir  $n$ -gen elde etmiş oluruz.

Buraya kadar söylediklerimizi özetlersek;  $\cos(2\pi/17)$  çizilebilirse bir düzgün 17-gen de çizilebilir ve  $\cos(2\pi/17)$  de  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  ve  $\sqrt{\phantom{x}}$  işlemleri tamsayılarla sonlu sayıda uygulanarak elde edilebiliyorsa çizilebilir.

Gauss'un yaptığı iş de budur. Bu işte, Gauss, karmaşık sayıların

## Problem Seminerleri

Problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara ödülleri verilecektir. Ödül kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümler, ilgili problemi seminerinin başlamasından önce postayla ya da elden Problem Seminer Grubu'na iletilmelidir.

Her seminerdeki dört problemden birincisi 1. ikincisi 2. üçüncüsü 3. dördüncüsü ise 5 puan değerindedir. Her doğru için ödül verileceği gibi, bir dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30 un üstünde ise, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 Sonbahar Döneminde de An-

kara'da "TÜBİTAK Bilim Adamları Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221 Kavaklıdere" adresinde yapılmaya devam edilecektir.

Çözümlerin iletileceği mektup adresi şöyledir: Tübitak Bilim Adamları Yetiştirme Grubu, Matematik Problem Seminerleri Atatürk Bulvarı, No. 221 06100 Kavaklıdere- Ankara

## Problem Semineri 97/1

8 Ocak 1997, Çarşamba, Saat:15.00-17.00

1. Düzelde, bir dışbükey  $n$ -genin köşelerini oluşturacak biçimde  $n$  nokta verilsin ve bu dışbükey  $n$ -genin tüm kenarları ve köşegenleri çizildiğinde, köşeler dışında hiçbir noktada ikiden fazla doğru parçası kesişmesin. Bu çizimde, oluşan tüm üçgenlerin sayısı nedir?

2. Dışbükey bir 1997-gen, her kenarı bir 7-genin kenarıyla çalaçak ve birbirine komşu herhangi iki 7-gen, komşu oldukları kenarı tam olarak içerecek biçimde dışbükey 7-genlere parçalanıyor. 1997-genin, aynı bir 7-genin kenarları olacak şekilde üç ardışık kenarı bulunduğunu kanıtlayınız.

3. Hangi dışbükey  $n$ -genler, herhangi iki komşu üçgen, komşu olmaları sağlayarak kenarı tam olarak içerecek biçimde üçgenlere parçalanabilir?

4.  $\alpha$  ve  $\beta$  sıfırdan büyük gerçel sayılar olmak üzere, sonsuz düzlemin, alanı  $\alpha$  dan büyük, çevresi  $\beta$  dan küçük ve kenar sayısı 6 dan fazla olan dışbükey çokgenlere parçalanabilir?







L e a s i n g   y a p ı l m a z !





## Leasing yapılır...



Artık, sahibi olmak istediğiniz araçlar sizden çok hızlı olsa bile, onları yakalamak çok kolay. Vakıf Leasing, her türlü iş ya da üretim aracının finansman sorununu sizin için çözümlüyor. Vakıf Leasing'te seçeneğiniz çok: Telefon santralleri, hava ulaşım taşıtları, inşaat ve tekstil makineleri, bilgisayar, otomobil... Kısacası, işletmenizi kurarken ya da büyütürken ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü iş ya da üretim aracına, "leasing" yoluyla kolayca sahip olabilirsiniz. Ödeme koşulları mı? Ödeme koşullarını dert etmenize gerek yok. Çünkü Vakıf Leasing'te, ödeme koşullarını siz belirlersiniz. Nakit akışına göre, zorlanmadan, sıkıntıya düşmeden...

**Siz de Vakıf Leasing'e gelin, ihtiyacınız olan iş ya da üretim aracının kolayca sahibi olun.**



Merkez: Tel: (0212) 252 96 31 (5 Hat) Faks: (0212) 252 96 30 Ankara: Tel: (0312) 419 01 55 (5 Hat) Faks: (0312) 419 01 50 Bursa: Tel: (0224) 223 76 83 (3 Hat) Faks: (0224) 223 25 93 Gaziantep: Tel: (0342) 234 05 01 Faks: (0342) 233 99 87 İzmir: Tel: (0232) 441 69 80 (3 Hat) Faks: (0232) 482 09 69 Ankara VakıfBank Finans Market: Tel: (0312) 468 83 70 (5 Hat) Faks: (0312) 468 83 78 İstanbul VakıfBank Finans Market: Tel: (0212) 252 59 00 (10 Hat) Faks: (0212) 251 94 54 İzmir VakıfBank Finans Market: Tel: (0232) 446 29 00 (20 Hat) Faks: (0232) 446 15 52





### Öpüşme, Gıdıklanma ve Sıkılma Üzerine

Adam Phillips  
Çeviri: Fatma Taşkent  
Ayrıntı Yayınları  
İstanbul, 1996  
146 sayfa

"Psikanaliz, dilini stoklamak yerine ortaklaşa kullanıma açarak alışılmadık ortamlarda onu diğer dillerle birlikte kullanarak kendisini budalaça gösteren o bilmişlik tavrından, "muhresem yalınmışlık" halinden, mesleğe özgü üstünlük hayallerinden kaynaklanan o bilmişlik tavrından sıyrılabiliyor... Bazı insanların kendini daha iyi hissetmesini sağlayan bir hikayedir -ve hikaye anlatma tarzıdır- psikanaliz...Psikanaliz -bir konuşma biçimi olarak- ancak yaşamlarımızı daha ilginç, komik ya da daha acıklı, daha çirkin bir hale getiriyorsa ya da kendimizle ilgili olarak neyi önemseyip ön plana çıkarıyorsa işte o alana dokunuyorsa ancak o zaman kayda değer bir şeydir; ve tabii eğer kendimizle ilgili, önemseyebileceğimizi bilmediğimiz yeni şeyler bulmamıza yardımcı ediyorsa. Yeni erdemlere şarttır biçimde az rastlanmaktadır." Psikanalizin insan hayatını betimleyen farklı bakış açılarından biri olduğuna inanan Phillips'e göre psikanaliz bir tür sohbet ve insanlar kendi yaşamları hakkında kendilerine anlat-

tıkları hikaye tükendiği ya da aşırı sanatlı bir hale geldiği için katılıyor bu sohber. Ona göre psikanaliz, bir tedavi biçimi olarak, insanların yapmak istedikleri türden sohbetlerden onları alıkoyan ve nasıl olup da bu belirli sohbetleri değerli bulduklarını anlamalarını sağlayan bir sohbet. Yani psikanaliz insanların öğrenme merakına ilişkin bir sohbet.

Öpüşme, Gıdıklanma ve Sıkılma Üzerine okuyucuya, psikanaliz teorisinde ihmal edilmiş olan küçük küçük, ama son derece önemli konular hakkında ilginç sohbetlere davet eden denemelerden oluşan bir kitap. Kitapta yer alan denemeler sırasıyla: Gıdıklanma Üzerine; Endişe ve Hoşnutsuzlukları; Rüyanın İfade Edilmesi; Masuld Khan'ın Anısına; Sıkılma Üzerine; Engellerin Karşısında; Öpüşme Üzerine Senaryolar; Anacelik Oynarken Pedagoji ile Aktarım Arasında; Psikanaliz ve Pudlaştırma.

### Temiz ve Kirli

Georges Vigarello  
Çeviri: Zühre İlgelen  
Kabelo Yayınevi  
İstanbul, 1996  
367 sayfa

Temizliğin bir tarihinin yazılması için önce temizliğin gerektirdiği şeylerin yavaş yavaş nasıl birbirine eklendiğini, üst üste toplandığını gös-

terilmesi gerekir. Mikrop dünyası tanıdıktan sonra artık temizlik eski temizlik değildir. Bağışıklığa dayanan tedavi geliştikçe mikrobun varlığının yarattığı tehlike küçülür.

Georges Vigarello, "Temiz ve Kirli" adlı çalışmasında Ortaçağ'dan günümüze kadar olan temizlik anlayışını ve toplumsal gelişme ile temizlik kavramı arasındaki ilişkiyi irdeliyor. G. Vigarello, temizliğin tarihinde iki kutupluluğun egemen olduğunu, Batı toplumunda bedenün özel hale gelişi, yabancının bakışlarından uzaklaşması ile düş gücünün bedene, kamusal alanla ilgili kurgularının aynı tarihin içinde yer aldığını söylüyor. Beden gizliliğe onun somut yararını, işlevselliğini ortaya koyacak durumlar artar.

Ortaçağ'ın temizlik anlayışının üçüncü kişilere seslenen bir temizlik anlayışı olduğu görülüyor. Bu çağda hamamlar ve banyolar hijyen amacı güden yerler değil. Bütünüyle özgün birtakım hazlarla ilgili istekleri karşılamaya çalışan yerler. Yani Ortaçağ'da hamamın işlevi meyhanecilerle, bakhanelerle aynı. G.Vigarello, vücut temizliği tarihinin, zaman içinde suyla ilgili adetlerin hatta suyla ilgili olarak tasarlananların çeşitliliğini ve eski simgelerle bugünün simgeleri arasındaki uzaklığı gösteriyor.

XVI. yüzyılda iç çamaşırı kullanımı temizliği o zamana kadar bilinmeyen bir alan açıyor. Saray çevresinde kumaşlarda hangisinin hangisi üzerine giyilebileceğini sapıran kurallar oluşur. Çamaşırın dokunuşu da değişikliklere uğrar. Çamaşır beyazlığı ve çamaşır değiştirme XVII. yüzyılda cilt temizliği yerine geçer. XVIII. yüzyılın sonunda ve XIX. yüzyılda kentsöylüler hafif kumaşlardan yararlanmayı öğrenir. Dış görünüş, yerini sağlığa güçlü olmaya bırakır. Sinirleri güçlendirmek için soğuk su kullanımı başlar. XIX. yüzyılın sonlarında evlerde banyoların kapısı kapalı tutulur. G. Vigarello'nun değişikliği cildimizle yaşamın geri kalanı arasında bir uzaklık girmiştir. Yıkama hazzı da bu dönemde iyice yerine oturur. Te-

milmesi gerekir. Mikrop dünyası tanıdıktan sonra artık temizlik eski temizlik değildir. Bağışıklığa dayanan tedavi geliştikçe mikrobun varlığının yarattığı tehlike küçülür.

### Inekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar

Marvin Harris  
Çeviri: M. Fatih Gümüş  
İmge Kitabevi  
Ankara, 1995  
232 sayfa



Antropolog Marvin Harris Türkiye'de ikinci kitabı olan "Inekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar" adlı eserinde insan davranış konusunda akılları karıştıran sorulara yanıt ararken, bir halkın davranış ne denli garip görünürse görünsün onu yaratan kaynakların mutlaka bulunup açıklanabileceğini gösteriyor.

Marvin Harris, birçok adet ve kurumların böylesine gizemli görünmelerinin nedeninin kültürel olayların gerçekçi ve özdeşsel açıklamalarının çok bunların özenle "tinselleştirilmiş" açıklamalarından kaynaklandığını söylüyor. Oysa çözüm toplumların yaşam koşullarının daha iyi incelenmesinde yatıyor. Harris, yakından incelendiklerinde en garip görünen inanç ve uygulamaların bile sonuç olarak sıradan, basmakalıp koşullara,

### Kent ve Kültürü

Çağrı  
Yayıncılık  
İstanbul, 1996  
291 sayfa

Çağrı'nın bu sayısında kentlerin doğuşu, tarihi, gelişimi, felsefesi, kent kültürü, kentli olmak, metropollerde yaşam, sinema ve kent... kısaca kent olgusu ele alınıyor.



### Anadolu 1913

Bela Horvath  
Çeviri: Tarkan Demirkan  
Yurt Yayınları  
İstanbul, 1996  
120 sayfa

Macar araştırmacı Bela Horvath'ın Birinci Dünya Savaşı'nın anılarına Anadolu'da çıktığı seyahatinin anlatıldığı kitap, 83 yıl önceki Anadolu'yu anlatan önemli bir belge.



### Makina Efsanesi

Linda Mumford  
Çeviri: Ferit Özgüç  
İnsan Yayınları  
İstanbul, 1996  
65 sayfa

Mumford bu eserinde kadim zamanlardan beri insan zihnini kuşatan bir efsaneden, bir miften bahsetmekte ve Batı uygarlığını makine mülâkkesinde ele almaktadır.



### Hermeneutik Üzerine Yazılar

Çağrı ve Çetkin  
Doğan Özlü  
Ayrıntı Yayınları  
Ankara, 1995  
277 sayfa

Kitap, Hermes'den günümüze uzun ve çetin bir yol izleyen felsefeye hermeneutik ya da "anlamayı anlamak" üzerine yazılardan oluşuyor.





gereksinimlere ve etkinliklere dayandığını gösteriyor bizlere.

Yazar, bilgisizlik, korku ve yansımının günlük bilincin temel öğeleri olduğunu ve bu öğelerden yararlanarak sanat ve politikanın toplu düşler yaratıp bunların insanların hangi toplumsal konumda bulunduklarını anlamalarına engel olduğunu söylüyor. Bu nedende günlük bilincin kendini açıklayamaz, diyor Harris.

"İnekler, Domuzlar, Savaşlar ve Cadılar" toplumların tarihlerindeki kültür bilmecelerinin izinden giden ve okuyucuyu uzun ve keyifli bir yolculuğa çıkaran bir eser.

## E.A.E. Etkili Anababa Eğitimi Aile İletişim Dili

Dr. Thomas Gordon  
Çeviri: Emel Aksay  
Sistem Yayıncılık  
İstanbul, 1996  
273 sayfa

Çocukları için iyi şeyler yapmak, sorumluluk duygusu gelişmiş evlatlar yetiştirmek ve yalnızca çocuklarıyla değil çevrelerindeki herkesle demokratik ilişkiler geliştirmek isteyen anababalar için çok uygun bir başyeni kitabı. Kitabın yazarı olan Dr. Thomas Gordon çocuklarla demokratik ilişkiler kurmanın, büyük-küçük demeden insana saygının gerektigine inanan ve emegini bunları sağlayacak becerileri anababalara, öğretmenlere ve herkese kazandırmaya husemiş bir psikolog.

Kitap, artık birey olarak kabul edeceğimiz çocuklarımızı değiştir-

mekten vazgeçip daha kolay bir şey yaparak kendimizi değiştirmenin yollarını herkesin hayatında rastlayabileceği hoş örneklerle anababalara vermeye çalışıyor.

Kitabın sonunda da Dr. Gordon'un kendini sever, kabul eden çocuklar yetiştirmek isteyen tüm anababaların yaşamına geçirmesi gereken ve etkili ilişkiler kurma inancını ortaya koyan bir "gençliğe sesleniş" var. Bu seslenişte Dr. Gordon şöyle diyor: "Seninle değer verdiğim ve şüncesini istediğim bir ilişkimiz var. Ancak yine de her birimiz kendine özgü gereksinimleri olan ve bunları karşılamaya hakkı olan ayrı bireyleriz. Gereksinimleri karşılamaya çalışırken sorunların oluncu, davranışlarını içtenlikle kabul etmeye çalışacağım. Sorunlarını benimle paylaşsın, kendi çözümlerini sana sunma yerine, kendi çözümlerini bulmanı kolaylaştırmak için seni anlayışla dinleyeceğim. Ben gereksinimlerimi karşılarırken sana sorun yaratırsam, duygularımı bana açık ve dürüstçe söyleyebilmen için seni yüreklendireceğim. Seni dinleyeceğim ve yapabilişem davranışımı değiştirmeye çalışacağım. Buna karşın, senin davranışın benim gereksinimimi karşılamamı engelliyor ve bu yüzden seni kabul edemiyorsam, bu sorunumu seninle paylaşıp sana karşı dürüst ve açık olacağım. Çünkü senin de benim gereksinimlerime saygı duyup beni dinleyeceğine ve yapabilişem davranışların değiştirmeye çalışacağına güveniyorum. Her ikimiz de birbirimizin gereksinimlerini karşılamak için davranışlarımızı değiştiremezsek, ilişkimizde gereksinim çatışması çıkabilir. Böyle durumlarda çözüm için ikimizden birinin, "ben haklıyım" düşüncesiyle güç kullanmasına izin veremeyelim. Senin gereksinimlerine saygı duyuyorum, ama kendiminkilere de.. Çatışmamıza her ikimizin de kabul edebileceği bir çözüm bulmaya çabalayalım. Böylece senin gereksinimlerin karşılanacak, beninkiler de; ikimiz de kaybetmeyip kazanacağız. Sonuç olarak gereksinimlerini karşılarırken kişiliğini geliştirebileceksin, ben de öyle.. Her ikimiz de mutlu olduğumuz için ilişkimiz hep sağlıklı olacak. Birbirimizle olan ilişkimizi karşılıklı saygı, dostluk ve huzur için de sürdüreceğiz".



## Bilgi Sistemleriyle Pazarlama Yönetiminde Verimlilik

İsmail Türkmen  
MPM Yayınları  
Ankara, 1996  
122 sayfa

Küreselleşme, bilgi toplumu gibi sözcüklerin sıklıkla kullanılmaya başlandığı çağımızda değişim de en çok üzerinde durulan konuların başında yer almaktadır. Günümüzde son derece hızlı bir değişim yaşanmakta ve bunun sonucunda da eski zamanlarda geçerli olan birçok kavram geçerliliğini yitirmektedir. "İletişim ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler bilgi toplumu adı verilen yeni bir toplumsal yapılanmayı gündeme getirmiştir. Bu sanayi sonrası toplumsal yapılanma ile ekonomideki güç dengeleri tamamen değişmektedir. Yeni yapılanmada bilgi en önemli konu olmaktadır..Bilgi toplumu ve küreselleşme eğilimleri işletme yönetiminde ve pazarlama anlayışında köklü değişiklikleri zorunlu hale getirmektedir" Süreli değişimlerin yer aldığı bir ortamda pazarlama yöntemlerinin de yenilenmesi gerekmektedir. Bilginin, üretim teknolojilerinde uygulandığı kadar işletme ve pazarlama yönetiminde de yoğun şekilde kullanılması gerekliliğinin vurgulandığı kitapta, bilgi teknolojisinin pazarlama yönetiminde kullanılması, pazarlamada verimliliğin ve rekabette üstünlüğün sağlanmasında önemli rol oynayacağı da belirtiliyor.

## Anadolu'da Konut "12 bin yıllık öykü"

TUBİTAK-BİLTEN, Atlas Multimedia  
Ankara, 1996

İnsanoğlunun dört duvar arasındaki yaşamının ne zaman, nerede ve nasıl başladığı tam olarak bilinmiyor. Ancak insanlık evriminin en önemli aşamalarından olan "yapı"nın en özgün evrelerinin, asırlar boyunca çeşitli uygarlıklara ev sahipliği yapmış olan Anadolu'da olduğu bir gerçektir.

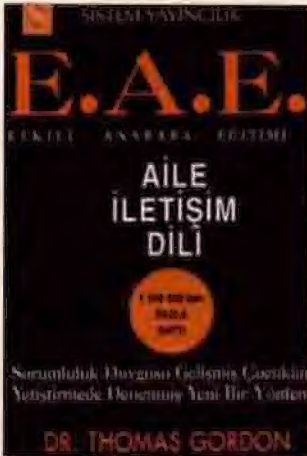
TUBİTAK-BİLTEN ve Atlas Multimedia'nın birlikte hazırladıkları Anadolu'nun 12 bin yıllık konut öyküsünü anlatan "Anadolu'da Konut" adlı CD-ROM, tarih öncesi çağlardan günümüze Anadolu yerleşimlerini, mimarlık, yapı teknolojisi, yapı elemanları ve yerleşim sosyolojisi açısından inceliyor.

Bilgilerin 1000'den fazla, 34 dakika full ekran video, 14 dakika full ekran 3 boyutlu animasyon ve görüntülere eşlik eden 48 dakikalık özgün müzik ile beraber sunulduğu CD-ROM Türkiye ve İngiltere olarak hazırlanmış.

Mağaradan, günümüz konutlarına kadar olan 12 bin yıllık süreç 160 ay-



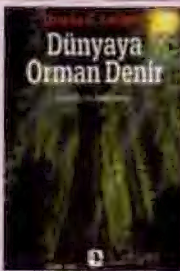
rı mekân ve yerleşimde ele alınıyor. Konutların incelenmesi üç ana başlıkta inceleniyor. Dönemsel başlığında, tarih öncesi çağlardan, Cumhuriyet Dönemi'ne kadar olan süreç kronolojik olarak ele alınırken, biçimsel başlığında, konutların yapılaşma biçimleri ve malzeme özellikleri inceleniyor. Konumsal başlığında ise konut ve yerleşimin bulunduğu coğrafi bölge özellikleri görülüyor. CD'de, mağaradan günümüz apartmanlarına kadar geniş bir yelpaze yer alıyor. "Anadolu'da Konut", yaşadığımız toprakların öyküsünü merak edenler için hazırlanmış bir görsel şölen.



## Dünyaya Orman Denir

Umutlu K. Laşun  
Çevir: Özlem Dönkal  
Metis Yayınları  
İstanbul, 1996  
119 sayfa

Ağaçlara, kardeş gibi yaşayan ve düşleri en az bizim günlük yaşamımız kadar gerçek olan bir ilk, kendini "gerçekçi" Arz'ılara karşı nasıl savunabilir?



## Sumerli Ludingirra

Muhsen İyiveç  
Hayrak Yayınları  
İstanbul, 1996  
152 sayfa

Dört bin yıl önce yaşamış olan ve adı bugüne ulaşan üç Sumer şairinden biri olan Ludingirra'nın ağzından, çivi yazılı belgelerdeki bilgilere dayanarak Sumer Kültürü anlatılıyor.



## Gümrük Birliği'nde Rekabet ve İstihdam

Dr. Hakkı Süçmez  
MPM Yayınları  
Ankara, 1996  
124 sayfa

Gümrük Birliği sürecinde sektörel rekabet gücünün ve bunun istihdam üzerindeki olası etkilerinin incelenildiği kitapta konuyla ilgili karşılaştırmalara da yer veriliyor.



## Windows 95 ile Çalışmak

Çevir: CSD Grubu  
Akdolay Yayınları  
Ankara, 1996  
776 sayfa

Kullanıcı kılavuzu niteliğindeki bu başvuru kitabı, anlaşılması kolay adım adım uygulamalar, örnekler ve ipuçları ile bu yazılımın özelliklerinin en verimli şekilde kullanılması amaçlıyor.





## İklim Değişikliği ve Ekosistemler Üzerindeki Olası Etkileri

İklim sistemi, Yerküre'nin yaklaşık 4,5 milyar yıllık tarihi boyunca milyonlarca yıldan on yıllara kadar tüm zaman ölçülerinde doğal olarak değişme eğilimi göstermiştir. Ancak ilk kez, doğal değişebilirliğe ek olarak, insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından ortaklaşa yürütülen Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) İkinci Değerlendirme Raporu'nda, iklim sistemine ilişkin yeni bulgulardan yola çıkarak, "bulgu dengesinin, küresel iklim üzerinde belirgin bir insan etkisinin bulunduğu gösterdiği" ve "iklimin geçen yüzyıl boyunca değiştiği" vurgulanmıştır. Bu çarpıcı bulgu, nihai amacı atmosferdeki sera gazı birikimlerini insanın iklim sistemi üzerindeki zararlı etkilerini önleyecek bir düzeyde tutmak olan, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin Temmuz 1996'da yapılan 2. Taraflar Konferansı'nda büyük bir ilgi gördü ve toplantı sonunda yayımlanan Cenevre Bakanlar Bildirgesi aracılığı ile de dünyaya duyurulmuştur. Ayrıca Cenevre Bildirgesi'nde "Bakanların, İkinci Değerlendirme Raporu'nun, sera gazı yayılmalarını sınırlamak ve azaltmak için küresel, bölgesel ve ulusal düzeyde, ivedilikle kuvvetlendirilmesi gereken eylemler için, özellikle de Ek 1 Taraflarınca (OECD ülkeleri ve Doğu Avrupa'daki eski sosyalist ülkeler) gerçekleştirilecek olanlar için, bilimsel bir temel oluşturacağına inandıkları" açıklanmıştır.

Bu yazıda, IPCC Raporu'ndaki yeni bulguların, WMO'nun küresel değerlendirmelerinin ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nde sürdürdüğümüz iklim değişikliği ve değişebilirliği araştırmalarının ışığı altında, kamuyunda sıkça tartışılan bazı konular özetle açıklanmaya çalışılacaktır.

### İklimdeki Değişiklikleri Yönlendiren Kuvvetler

Yerküre, Güneş'ten gelen kısa dalgaboylu ışıının bir bölümünü

yeryüzünde, bir bölümünü alt atmosferde (troposferde) soğurur. Güneş ışıınının bir bölümü ise, soğurulma gerçekleşmeden, yüzeiden ve atmosferden yansıyarak uzaya kaçar. Yüzeide ve troposferde tutulan enerji, atmosfer ve okyanus dolaşımıyla yeryüzüne dağılır ve uzun dalgaboylu yer ışıını olarak atmosfere geri verilir. Yeryüzünden salınan uzun dalgaboylu ışıınının önemli bir bölümü, yine atmosfer tarafından soğurulur ve daha az güneş enerjisi alan yüksek enlemlerde ve düşük sıcaklıklarda salınır. Atmosferdeki gazların gelen güneş ışıınına karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalgaboylu yer ışıınına karşı çok daha az geçirgen olması nedeniyle Yerküre'nin beklenenden daha fazla ısınması sağlanan ve ısı dengesini düzenleyen bu doğal süreç sera etkisi olarak adlandırılmaktadır. Ortalama koşullarda, Yer/atmosfer sistemine giren kısa dalgaboylu güneş enerjisi ile geri salınan uzun dalgaboylu yer ışıını dengededir. Güneş ışıını ile yer ışıını arasındaki bu dengeyi ya da enerjinin atmosferdeki ve atmosfer ile kara ve deniz arasındaki dağılımını değiştiren herhangi bir etmen, iklimi de etkileyebilir. Yer/atmosfer sisteminin enerji dengesindeki herhangi bir değişiklik ışıımsal zorlama olarak adlandırılmaktadır.

Atmosferdeki insan kaynaklı sera gazı birikimlerinde sanayi devriminden beri gözlenen artış sürmektedir. Karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve diazot monoksit (N<sub>2</sub>O) birikimleri, yaklaşık 1750 yılından beri, sırasıyla % 30, % 145 ve % 15 oranlarında artmıştır. Sera gazı birikimlerinde bu artışlar, Yerküre'nin uzun dalgaboylu ışıını yoluyla soğuma etkinliğini zayıflatarak, Yerküre'yi daha fazla ısıtma eğilimindeki bir pozitif ışıımsal zorlamanın oluşmasını sağlamaktadır. Yer/atmosfer sisteminin enerji dengesine yapılan bu pozitif katkı, artan sera etkisi olarak adlandırılır. Bu ise, Yerküre atmosferindeki doğal sera gazları [su buharı (H<sub>2</sub>O), CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve ozon (O<sub>3</sub>)] yardımıyla yüz milyonlarca yıldan beri çalışmakta olan bir etkinin, bir başka sözle doğal sera etkisinin kuvvetlenmesi anlamını taşımaktadır. Artan sera etkisinden kaynaklanabilecek bir küresel ısınmanın büyüklüğü, her sera gazının birikimindeki artışın boyutuna, bu gazların ışıımsal özelliklerine, atmosferik yaşam sürelerine ve atmosferde var-

lıkları sürmekte olan öteki sera gazlarının birikimlerine bağlıdır.

Troposferdeki insan kaynaklı aerosoller ve özellikle fosil yakıtların yanmasından çıkan küllü dioksit kaynaklı sülfat aerosoller, güneş ışıını yeryüzüne ulaşmadan tutar ve uzaya yansıtır. Aerosol birikimindeki değişiklikler, bulut miktarını ve bulutun yansıtma özelliğini değiştirebilir. Genel olarak, troposferdeki aerosollerde gözlenen artışlar, iklimi soğutma eğilimindeki bir negatif ışıımsal zorlama oluşturdular. Sera gazlarının yaşam süreleri on yıllardan yüz yıllara değişmekte, buna karşılık aerosollerin yaşam süreleri birkaç gün ile birkaç hafta arasında kalmaktadır. Bu yüzden onların atmosferdeki birikimleri, yayılımlardaki değişikliklere çok daha hızlı bir biçimde yanıt vermektedir. Öte yandan, volkanik etkinlikler sonucunda salınan aerosoller de, yeryüzünün ve troposferin soğumasına neden olabilir.

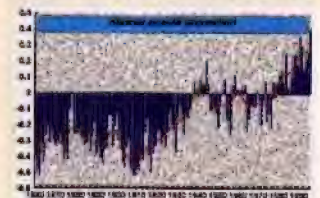
Güneş enerjisindeki değişiklikler, oldukça iyi bilinen 11 yıllık döngülerle ve daha uzun süreli değişimlerle gerçekleşmektedir. 11 yıllık güneş döngülerindeki değişimler, % 0,1 gibi küçük bir orandadır. Yerküre'nin ekseninde on yıllardan bin yıllara değişen bir zaman ölçeğinde gerçekleşen yavaş değişim ise, güneş ışıınının zamansal (mevsimlik) ve kuşaksal (enlemler boyunca) değişikliklerini yine uzun bir zaman ölçeğinde yönlendirir. Sözü edilen bu değişiklikler, Kuaterner'deki (4. Zaman'daki) buzul çağlarında olduğu gibi, Yerküre'nin jeolojik geçmişindeki iklim değişimlerinin oluşmasında ve kontrolünde önemli bir görev üstlenmiştir.

İklim değişikliği ve değişebilirliği konusunun en önemli alanı, konuyla ilgili bazı önemli belirsizliklere ek olarak, insan etkinliklerinin iklimde neden olduğu her türlü değişiklikler ile tüm alan ve zaman ölçeklerinden oluşan iklimdeki doğal değişimlerin çıkışacak olmasıdır. İklimdeki doğal değişebilirlik, iklim sisteminin iç kuvvetlerindeki değişiklikler sonucunda, örneğin volkanik püskürmelerden kaynaklanan aerosoller nedeniyle ya da atmosfer ve okyanus dolaşımındaki ya da bunlar arasındaki etkileşimden ortaya çıkan bir değişikliğe bağlı olarak, oluşabilir. İklim değişikliği ve değişebilirliği ile uğraşan iklim bilimcilerin görevi, bu noktada önem kazanmaktadır. Aşağıdaki

paragraflarda özetlenecek olan tüm açık kanıtlara karşın, insanın küresel iklim üzerindeki etkisini ölçmek, beklenen sinyaller iklimdeki doğal değişebilirlikten kaynaklanan gürültü ile karıştığı ve konunun anahtar noktalarındaki belirsizlikler varlığını koruduğu için, henüz sınırlıdır. Bu yüzden, günümüz iklim bilimcilerinin başta gelen görevi, doğal iklim değişebilirliğinin fondaki gürültüsüne karşı, insan kaynaklı iklim değişikliği sinyallerini tanımlamak ve ayırt etmektir.

### İklim Sisteminde Gözlenen Uzun Süreli Değişimler

**Sıcaklık Değişimleri:** Küresel ortalama yüzey sıcaklığı, 19. yüzyılın sonundan 1995 yılına kadar yaklaşık 0,3-0,6 °C'lık bir artış göstermiştir. Yalnızca son 40 yıllık dönemdeki artış, 0,2-0,3 °C'dır. Isınma, özellikle 1970'li yılların ortasından beri çok belirgindir. Pinatubo Yanardağı'nın 1991 yılındaki püskürmesinden sonra oluşan küresel ölçekli soğuma, 1992 ve 1993 yıllarındaki etkisini yitirmiş ve 1995 yılı son yüzyılın en sıcak yılı olmuştur (şekil 1). Öteki en sıcak yıllar, sırasıyla 1990 ve 1991'dir. 1992 yılında Türkiye'nin büyük bir bölümünde etkili olan soğuk anomaliler ile Pinatubo'nun püskürmesinden sonra oluşan bu küresel ölçekli soğuma arasında bir bağlantı ola-

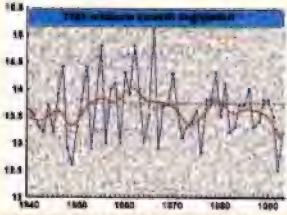


Şekil 1. 1961-1990 normaline göre küresel ortalama yüzey sıcaklığı anomalilerindeki değişimler. Kırmızı eğri, yıllık sıcaklık anomalilerindeki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmaların vurgulanabilmesi için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalama gösterir. (WMO, 1998)

bilir. Kentleşme bazı bölgelerde etkili olmuş olmakla birlikte, kentleşmenin ve çölleşmenin bu ısınma üzerindeki katkısının fazla olmadığı öngörülmektedir.

Gerçekte, küresel ortalama yüzey sıcaklığında gözlenen bu ısınma, dünya üzerinde eşit bir coğrafi dağılım göstermemiştir; bölgesel farklılıklar belirgindir. Son yıllarda gözlenen ısınma, 40 K ve 70 K enlemleri arasındaki anakaralarda en fazladır. Buna karşılık, Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde ve içerisinde Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz ve Karadeniz havzalarında, özellikle

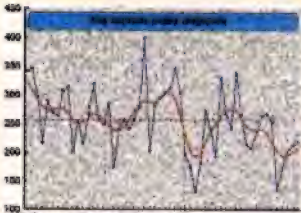




Şekil 2. Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıklardaki değişimler. Kırmızı eğri, yıllık hava sıcaklıklarındaki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmaları vurgulayabilmek için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalama; ince kesikli yatay çizgi 1951-1980 normalini gösterir. (WMO, 1996)

son 20 yıllık dönemde, ortalama yüzey sıcaklıklarında bir soğuma eğilimi egemen olmuştur (Şekil 2). Ortalama hava sıcaklıklarındaki bu soğuma; Türkiye'nin kıyı bölgelerinde daha belirgindir (2 ve 3). Atlas Okyanusu'nun kuzeyi ile Doğu Akdeniz ve Karadeniz havzalarında gözlenen bu bölgesel soğumanın, genel olarak bu bölgeler üzerindeki aerosol birikimindeki artışa ilişkili olabileceği öngörülmektedir. Bu bölgeler üzerindeki aerosol yoğunluğunun 21. yüzyılda da süreceği, ancak uzun vadede artan sera etkisinin sıcaklıklar üzerindeki pozitif etkisinin aerosollerin negatif etkisini bastıracağı öngörülmektedir. Bu yüzden, Türkiye ile bu bölgelerin de gelecek yüzyılda ısınacağı, ama bu ısınmanın önceki bölgelere göre daha az olacağı beklenmektedir.

Minimum (en düşük) gece sıcaklıklarına, en azından 20. yüzyılın ortalarında beri, maksimum (en yüksek) gündüz sıcaklıklarına oranla iki kat daha fazla bir artış gösterdiği bilinmektedir. Gündüz sıcaklık genişliğinde (maksimum ve minimum sıcaklıklar arasındaki fark), gecelerin gündüzlerden daha fazla ısınması ya da gece sıcaklıklarında bir ısınma ve gündüz sıcaklıklarından bir soğuma nedeniyle, dünyanın birçok bölgesinde genel bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Özellikle gelişmiş dünyanın, kentsel hava kirliliğinin ve hızlı kentleşmenin yaşadığı büyük kentlerinde, gündüz sıcaklık genişliğinde gözlenen azalma eğilimleri önemli düzeydedir. Bu değişimler, artan sera etkisine ek olarak, sıcaklık genişliğindeki azalmayla birlikte dünyanın birçok bölgesinde bulut örtüsünde gözlenen artışlarla açıklanmaktadır. Bulut örtüsündeki



Şekil 4. Türkiye'de kış yağışlarındaki değişimler. Kırmızı eğri, mevsimlik toplam yağışlardaki uzun süreli eğilimi ve dalgalanmalarını vurgulayabilmek için yıllık değerlere uygulanan ağırlıklı kayan ortalama; ince kesikli yatay çizgi 1951-1980 normalini gösterir.

bir artış, hem gündüz güneş ışığının bir bölümünü yere ulaşmadan tutarak hem de geceye yakın termik ısınmanın kaçışına engel olarak, sıcaklık genişliğini daraltır. Gündüz sıcaklık genişliğindeki daralma üzerinde, insan kaynaklı aerosoller de etkili olmuş olabilir.

Son 35-40 yıllık dönemde Türkiye'de de, özellikle hava kirliliğinin, hızlı nüfus artışının ve yoğun bir yapılaşmanın yaşandığı büyük kentlerde, genel olarak gece sıcaklıklarında bir ısınma, gündüz sıcaklıklarında bir soğuma ve günlük sıcaklık genişliğinde ise bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Gece sıcaklıklarındaki ısınma, gündüz sıcaklıklarındaki soğuma ve günlük sıcaklık genişliğindeki azalma eğilimi, özellikle bulutluluğun az olduğu, sıcak ve kurak yaz mevsiminde belirgindir (şekil 3).

20. yüzyılda gözlenen ısınmanın, iklim sistemindeki doğal değişebilirliğin bir parçası ya da insan kaynaklı ısınımın zorlamaya bir yanıt olup olmadığı sorusunun, ilgili zaman ölçekleri üzerinde iklim değişebilirliğinin boyutlarına ilişkin bilgiler kullanılarak verilebilir. Kuzey Yarımküre'nin yaz mevsimi ortalamaları dikkate alındığında, geçtiğimiz son 20-30 yıl en azından 1400 yıldan günümüze kadarki dönemde karşılaşılan en sıcak yıllar olarak gözükmektedir. Dünyanın çeşitli yerlerinden alınan derin buz örneklerinden derlenen veriler, 20. yüzyıldaki ısınmanın en azından son 600 yıllık dönemin herhangi bir yüzyılında oluşan ısınma kadar olduğunu ortaya koymaktadır.

İklimdeki hızlı ve geniş alanlı değişiklikler, son buzul çağı boyunca (20 000-100 000 yıl önce) ve içinde bulunduğu kabul edilen buzulları dönemine (son 10 000 yıl, Holosen) geçişte oluşmuştur. En azından Grönland'da ve Kuzey Atlas Okyanusu'nda yıllık ortalama sıcaklıklarda onlarca yılda yaklaşık 5 °C'a ulaşan değişiklikler olmuştur. Bu değişiklikler, olasılıkla okyanus dolaşımındaki değişikliklerle ilişkiliydi. İklimdeki bu hızlı değişimler, iklimin iç ya da dış kuvvetlere ya da feedback'lere karşı oldukça duyarlı olabildiğini göstermektedir. Sıcaklıklar Holosen boyunca, buzul çağlarına göre daha az değişkenlik göstermiştir. Henüz tamamlanmamış verilere ve delillere göre, küresel ortalama sıcaklıkların Holosen'deki herhangi bir yüzyılda 1 °C'dan daha fazla değişmiş olması olası görülmemektedir.

**Yağış Değişimleri:** Yağışlar, genel olarak Kuzey Yarımküre'nin yüksek enlemlerindeki kar alanlarında, özellikle de soğuk mevsimde bir artış gösterdi. Buna

karşılık, 1960'lı yıllardan sonra Afrika'dan Endonezya'ya subtropikal ve tropikal kuşaklar üzerindeki yağışlarda ani bir azalma oldu. Bu değişiklikler, akarsularda, göl seviyelerinde ve toprak neminde de görüldü. Subtropikal kuşakta ve özellikle Afrika'nın Sahel bölgesinde 1960'lı yıllarda başlayan şiddetli kuraklıklar, on binlerce insanın göç etmesine ve milyonlarca hayvanın ölümüne neden oldu. Subtropikal kuşak yağışlarındaki ani azalma, 1970'li yıllarla birlikte Doğu Akdeniz Havzası'nda ve Türkiye'de de etkili olmaya başladı. Yağışlardaki önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları, kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 4). Yaklaşık son 20-25 yıldaki kurak koşullardan en fazla, Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri etkilenmiştir. Kuraklık olaylarının en şiddetli ve geniş yayımlı olanları, 1973, 1977, 1989 ve 1990 yıllarında oluşmuştur. Genel olarak Doğu Akdeniz Havzası'nın ve Türkiye'nin yıllık ve özellikle kış yağışlarında, son 20-25 yılda gözlenen önemli azalma eğilimleri, bu bölgede etkili olan cephesel ortam ve Akdeniz alçak basınçlarının frekanslarında özellikle kış mevsiminde gözlenen azalma ile yer ve üst atmosfer seviyelerindeki yüksek basınçlarda gözlenen artışlarla bağlantılı olabilir.

**Deniz Seviyesi Değişimleri:** Gelgit ve su seviyesi ölçüm kayıtlarına göre, küresel ortalama deniz seviyesi 19. yüzyılın sonundan günümüze kadar geçen yüzyıl süresince yaklaşık 10-25 cm kadar yükselmiştir. Deniz seviyesi yükselmesinin belirlenmesinde karşılaşılan ana belirsizlik, düşey yönlü yerkabuğu hareketlerinin gelgit ölçerleriyle yapılan deniz seviyesi ölçümlerinin üzerindeki etkisidir. Uzun süreli düşey arazi hareketlerinin etkileri giderildiğinde, okyanus sularının hacminin artmakta olduğu ve deniz seviyesinde yarıka da verilen oranlar arasında bir artışa yol açtığı bulunmuştur.

Küresel deniz seviyesindeki bu yükselmenin önemli bir bölü-

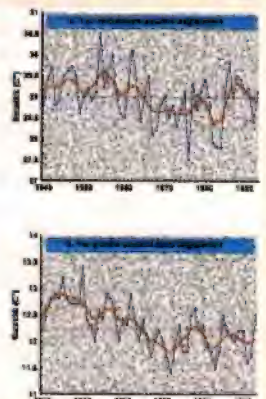
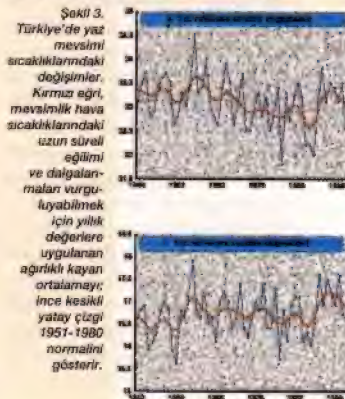
münün, küresel ortalama sıcaklıkta aynı dönemde gözlenen artışla ilişkili olduğu öngörülmektedir. Yine aynı dönem boyunca, ortalama sıcaklıklardaki ısınma ve bunun sonucunda okyanuslarda oluşan termal genişleme, deniz seviyesinde gözlenen yükselmenin 2-7 cm'lik bölümüne karşılık gelir; dağ buzullarındaki ve örtü buzullarındaki erime, yükselmenin 2-5 cm'sini oluşturmaktadır. Öteki etmenlerin katkısını belirlemek daha zordur. Yüzey ve yeraltı suyu birikimindeki değişiklikler, deniz seviyesinde geçen yüzyıl boyunca küçük bir değişikliğe neden olmuş olabilir.

## İklim Değişebilirliğindeki ve Ekstremlerindeki Değişimler

Çağdaş iklim tanımları, iklim elemanlarındaki değişkenliği ve ekstremleri de içermektedir. İklim değişebilirliğinin olası etkilerinin pek çoğu, iklim değişebilirliğinde ve/ya da ekstrem hava olaylarında değişikliklere neden olabilir. Bazı bilimsel raporlar, son on yıllarda değişebilirlikte ya da ekstremlerde bir artış olduğuna dikkat çekmektedir. Burada önemli olan, iklim bilimsel kayıtların bunu destekleyip desteklemediğidir. Konuya ilişkin bir küresel değerlendirme yapmak, yeterli veri ve bilimsel bulgu olmadığı için, en azından şimdilik olanaksız gözükmektedir. Buna karşılık, bazı ekstremlerde ve iklim değişebilirliği göstergelerinde (örneğin, birçok alanda don olaylarında bir azalma; ABD'nin bazı eyaletlerinde ekstrem hava olaylarından kaynaklanan yağış oranındaki bir artış, vb) bölgesel ölçekli değişiklikler olduğu konusunda açık deliller bulunmaktadır. Bu değişikliklerin bazılarını, daha yüksek bir değişebilirlik yönünde gelişirken; bazıları da daha düşük bir değişebilirliğin sinyalini vermektedir.

## İklim Öngörülleri

IPCC'nin değişik sera gazı yayılım senaryoları için çalıştırılan iklim modelleri, iklimdeki de-





şikliğinin gelecekte de süreceğini göstermektedir. Buna göre: Aerosollerdeki artışların gelecekteki etkilerini içeren ve iklim duyarlılığının (atmosferik eşdeğer CO<sub>2</sub> birikimlerinin iki katına çıkmasının ardından küresel sıcaklıktaki uzun süreli değişikliğinin) en iyi kestirme değerini kabul eden orta vadeli yayılım senaryosu için, küresel ortalama yüzey sıcaklığında 2100 yılına kadar 1990'a oranla yaklaşık 2 °C'lık bir artış öngörülmektedir. Düşük ve yüksek kestirme değerleri de dikkate alındığında, küresel ortalama sıcaklıkta 2100 yılına kadar 1 °C ve 3,5 °C arasında bir artış olması beklenmektedir.

En iyi kestirim değerlerine göre, küresel ortalama deniz seviyesinde 2100 yılına kadar yaklaşık 50 cm'lik bir yükselme öngörülmektedir. Deniz seviyesi yükselmesinin en iyi kestirimi, esas olarak okyanusların termal genişlemesi ile dağ buzullarının ve örtü buzullarının erimesinden kaynaklanan pozitif katkılara dayanılarak geliştirilmiştir. Düşük ve yüksek kestirimlere göre 2100 yılına kadar beklenen yükselme, 15 cm ve 95 cm arasında olacaktır.

## İklim Değişikliğinin Ekosistemler ve Sağlık Üzerindeki Olası Etkileri

Kara ve su ekosistemleri ve sosyo-dinamik sistemler (örneğin, tarım, ormancılık, balıkçılık ve su kaynakları) iklimdeki değişikliklere karşı duyarlıdır. İklim değişikliğinin etkilerinden bazıları yararlı olduğu halde, birçok bölge iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle karşı karşıya kalabilecektir. Bu etkilerden bazıları, potansiyel olarak geri döndürülemez niteliktedir.

**Kara ve Su Ekosistemleri:** Yerküre'nin neredeyse tüm genetik zenginliğini barındıran ekosistemler, ister yerleşik isterse göçer olsun, yaşamsal bir önemi bulunan birçok mal ve hizmet sunmaktadır. Ekosistemler ve onların sunduğu tüm olanaklar, iklimdeki değişikliğin büyüklüğüne ve alansal yayılışına karşı duyarlıdır. Birçok ekosistemin coğrafi dağılışı ve biyolojik çeşitliliği, her türün iklimdeki değişikliğe göstereceği tepkiye bağlı olarak değişecektir. Bunun sonucunda, biyolojik çeşitlilikte ve ekosistemlerin sunduğu mallarda ve hizmetlerde azalma olabilecektir. Bazı ekosistemler, iklim yeni bir dengeye ulaşsa bile, ancak aradan birkaç yüzyıl geçtikten sonra yeni bir dengeye kavuşabilecektir.

Küresel ortalama sıcaklıktaki 1 °C'lık bir artış, bölgesel iklimlerde birçok bölgedeki ormanların

büyüme ve yenilenme becerisini etkileyecek bir düzeyde değişikliklere yol açabilir. Birçok durumda, bu değişiklikler ormanların işlevini ve biyolojik bileşimini önemli bir biçimde bozabilecektir. Atmosferdeki eşdeğer karbon dioksit birikimlerinin ikiye katlanmasına bağlı olarak, sıcaklıktaki ve su varlığındaki olası değişiklikler sonucunda, dünya ormanlarının önemli bir bölümü vejetasyon tiplerindeki bozulmalar ve alansal kaymalar ile orman yangınlarındaki artışlara bağlı olarak önemli ölçüde etkilenecektir. Türkiye'nin yer aldığı ılıman ve subtropikal kuşaktaki ormanlar, iklimdeki değişikliklerden olumsuz yönde etkilenecektir. Küresel ortalama sıcaklıklarda 1-3,5 °C arasındaki bir artışın, orta enlem bölgelerinde, bugünkü sıcaklık kuşaklarının gelecek yüzyılda kutba doğru yaklaşık 150-550 km kaymasıyla ya da eş sıcaklık eğrilerinin yaklaşık 150-550 m yükselmesiyle eşdeğer bir değişikliğin oluşmasına neden olabilecektir.

Sıcaklık artışı nedeniyle, çöllerdeki yaşam koşulları daha da hassaslaşabilecek, kurak ve yarıkurak bölgelerdeki çölleşme süreçleri daha yıkıcı olacaktır. Sıcaklık artışları, kendi ısı-tolerans sınırlarını aşan çöl organizmaları için de tehlikeli olabilir. Buna karşılık, su dengesi, hidroloji ve bitki örtüsü üzerindeki etkiler belirsizdir. Çölleşme, BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nde tanımlandığı biçimde, iklim değişimlerini ve insan etkinliklerini içeren çeşitli etmenlere bağlı olarak, kurak, yarıkurak ve kurak yarınemli alanlardaki arazi degradasyonudur. Çölleşmenin en önemli belirtisi ise, arazinin biyolojik üretkenliğinin azalmasıdır. Eğer ortam kuraklaşır, toprak artan erozyon ve geçirimsizlik yoluyla daha fazla bozulursa, çölleşme geriye döndürülemez bir şekilde bürünür. Kuraklık ve çölleşmeye uyum gösterme ise, çeşitlendirilmiş ya da zenginleştirilmiş üretim sistemleriyle gerçekleştirilebilir.

**Buzküre:** İklim modelleri, şimdiki dağ buzullarının yaklaşık % 30-50'lik bölümünün, gelecek yüzyıl boyunca eriyebileceğini öngörmektedir. Buzul ötesinde ve kar örtüsü derinliğindeki azalışın, nehir akışları ile hidroelektrik enerji üretimi ve tarım için gerekli olan su varlığını da etkilemesi beklenmektedir. Zamanı hidrolojik değişiklikler ve yüksek enlemlerdeki belirli bir derinliğe kadar donmuş toprağın (permafrost) yayılışındaki ve derinliğindeki azalmalar, altyapıda büyük ölçekli hasarlara, atmosfere ek bir CO<sub>2</sub> akışı olmasına ve atmosfere me-

tan akışı sağlayan süreçlerde değişikliklere yol açabilir. Deniz buzunun kalınlığındaki ve yayılışındaki bir azalma, şimdiki durumda mevsimlik buz örtüsünden etkilenen kıyı alanlarındaki ve nehirlerdeki denizecilik etkinliklerinin mevsimlik süresini artırır. Gelecek 50-100 yıl süresince, Grönland ve Antarktika buz örtülerinin yayılışında küçük bir değişiklik beklenmektedir.

**Dağlık Bölgeler:** Daha sıcak bir iklim nedeniyle, dağ buzullarının, yarı donmuş toprakların ve kar örtüsünün yayılışında beklenen azalma, hidrolojik sistemleri, toprağın duyarlılığını ve bunlarla ilişkili sosyo-ekonomik sistemleri etkileyecektir. Birki örtüsünün düşey dağılışının daha yükseklere kayacağı öngörülmektedir. İklim istekleri dağların doruklarıyla sınırlanan bazı türler, habitatın (yaşam ortamının) ortadan kalkması ya da azalan göç potansiyeli yüzünden yok olabilecektir. Gelişme yolundaki birçok ülkede yerli toplulukların yararlandığı gıda ve yakıt gibi dağ kaynakları, kısılaşacaktır.

**Göller, Akarsular ve Sulak Alanlar:** Karasal su (akuatik) ekosistemleri, su sıcaklığında, akarsu rejimlerindeki ve su seviyelerindeki değişimlerin yardımıyla iklim değişikliğinden etkilenebilecektir. Göllerdeki ve akarsulardaki ısınmanın en önemli biyolojik etkisi, biyolojik üretkenlikte bir artma beklenen yüksek enlemlerde ve soğuk su türlerinin alçak enlemlerde olan sınırlarında ortaya çıkacaktır. Geniş ve derin ılıman kuşak göllerinin ısınması, üretkenliklerini artırırken, bazı sığ göllerde ve akarsularda, ısınma oksijensiz koşulların olabildiğini artırır. Akım değişebilirliğindeki, özellikle de büyük taşkınların ve kuraklık olaylarının frekanslarındaki ve sürelerindeki artışlar, akarsulardaki su kalitesini, biyolojik üretkenliği ve yaşam ortamını azaltma ve zayıflatma eğiliminde olur. Sulak alanların coğrafi dağılışı, sıcaklıktaki ve yağışlardaki değişikliklere kayabilecektir. İklim değişikliğinin, gelgit dışı sulak alanlardan kaynaklanan sera gazı çıkışları üzerinde de etkili olabileceği beklenmektedir.

**Kırsal Sistemler:** Ekonomik ve ekolojik önemi bulunan kırsal sistemlerinin, iklimdeki ve deniz seviyesindeki değişikliklere gösterecekleri tepkiler ya da verecekleri yanıtlar sonucunda geniş ölçüde değişecekleri beklenmektedir. İklim değişikliği ve deniz seviyesindeki bir yükselme ya da fırtınalardaki ve fırtına kabarmalarındaki değişiklikler, kıyıda ve kıyı habitatında erozyona, tatlı su akiferlerinde ve haliçlerinde tuz-

luluk artışına, nehirlerdeki ve körfezlerdeki gelgit genliğinde değişime, çökel (tortul) ve besin maddesi taşınımında değişikliklere, kıyı alanlarındaki kimyasal ve mikrobiyolojik kirlenme örneklerinde bir değişikliğe ve kıyı taşkınlarında bir artışa yol açar. Kıyı ekosistemlerindeki değişikliklerin başlıca olumsuz etkileri, turizm, tatlı su hazneleri, balıkçılık ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olacaktır. Böyle etkiler, insan etkinliklerinden kaynaklanan kirlenme, fiziksel bozulma ve atıklar yüzünden daha şimdiden okyanus kıyılarında ve iç suların işlevlerinde oluşan değişikliklere katkıda bulunur.

**Okyanuslar:** İklim değişikliğinin okyanuslar üzerindeki en iyi bilinen etkisi, sıcaklık ortalamasını yükselterek deniz seviyesindeki değişiklikleri yönlendirecek olmasıdır. Ayrıca iklim değişikliği, okyanus dolaşımının, düşey karışmanın ve dalga ikliminin özelliklerini değiştirebilir ve deniz buzu örtüsündeki azalmaları kontrol eder. Bu değişikliklerin sonucunda, besin varlığı, biyolojik üretkenlik, deniz ekosistemlerinin yapısı ve işlevi ile ısı ve karbon depolama kapasitesi etkilenebilir. Bu değişiklikler, kıyı bölgeleri, balıkçılık, turizm, rekreasyon, ulaştırma, kıyı açığı yapılar ve iletişim üzerinde etkiye sahiptir. Eski iklim verileri ve model sonuçları, deniz buzlarının ve örtü buzlarının erimesinden ve hareketlerinden kaynaklanan ek bir tatlı su girdisinin, küresel sıcaklık-tuzluluk dolaşımını zayıflatması durumunda, ani iklim değişikliklerinin oluşabileceğini ortaya koymaktadır.

**İnsan Sağlığı:** İklim değişikliğinin, insan sağlığı üzerinde yoğunlukla (ölümlere de neden olabilecek düzeyde) olumsuz ve geniş bir etkiye sahip olabileceği beklenmektedir. Bu etkiler doğrudan ve dolaylı yollarla ortaya çıkabilir. Kalp-damar ve solunum hastalıklarından kaynaklanan ölümler ve sıcak dalgalarının şiddetindeki ve süresindeki artışlar nedeniyle oluşan hastalıklar, dolaylı etkilerin başında gelmektedir. Soğuk bölgelerdeki sıcaklık artışları ise, soğuk dalgalarıyla ilişkili ölümlerde bir azalmaya sonu çatabilecektir. Taşkınlar ve fırtınalar gibi ekstrem hava olaylarındaki artışlar, ölüm, yaralanma ve psikolojik hastalıkların oluş oranlarında bir yükselme ve tatlı su varlığında bir kirlenme oluşturabilecektir. İklim değişikliğinin dolaylı etkileri, sıtma, humma, sarı humma ve bazı virüs kökenli beyin iltihapları gibi enfeksiyon salgınlarının taşınma potansiyelindeki artışları içermektedir. Enfek-



siyon hastalıklarındaki olası artışlar, esas olarak taşıyıcı organizmaların etkin olduğu coğrafi alanların sınırlarındaki ve mevsimlerdeki genişlemedir. İklim değişikliğinin dolaylı etkileri, uzun vadede hissedilecektir.

Modeller, dünya sıcaklığında 2100 yılına kadar 3-5 °C'lik bir artış olması durumunda, potansiyel sıtma taşıyıcının coğrafi alanının gelecek yüzyılın ikinci yarısına kadar, dünya nüfusunun yaklaşık % 45 ve % 60 arasındaki bir bölümünü etkileyeceğini öngörmektedir. Bu ise, bugünkü toplam 500 milyon sıtma olayında her yıl yaklaşık 50-80 milyon düzeyindeki bir artış anlamına gelmektedir. Sıtma olaylarındaki artış, en fazla tropikal, subtropikal ve bazı ılıman kuşak toplumlarında etkili olacaktır. Yüksek sıcaklıklar ve artan taşkınlar sonucunda, salmonellosis ve kolera gibi hastalıklarda da artış olması beklenmektedir.

Hükümetler ve karar organları, antropojen sera gazı salımlarının oluşturduğu tehlikeler için ivedi ve köklü önlemler almak gibi önemli bir görevle karşı karşıyadır. İklim sistemindeki zaman ölçeklerinin çok uzun süreli olması yüzünden, iklimdeki değişikliklerin oluşturduğu çevresel bozulmalar ve değişiklikler kısa zamanda giderilemez. Bugün alınması gerekli olan kararların 10-20 yıl sonraya bırakılması, atmosfere kısa bir sürede verilen sera gazı yayımlarının gelecekte belirli bir düzeye indirebilmek için daha fazla azaltma gerekeceğinden, gelecekteki olası politika seçeneklerini sınırlandırır. Sera gazı yayımlarının en aza indirecek önlemlerin geciktirilmesi, ülkeleri ve dünyayı iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle savaşında hazırlıksız ve zayıf bırakacaktır. Uluslararası toplumun, iklim değişikliğini önleme ve etkilerini en aza indirme konusunda bugüne kadar ulaştığı en yüksek nokta ise, Haziran 1992'de Rio Yerküre Doruğu'nda imzaya açılan ve Temmuz 1996'ya kadar yaklaşık 160 ülkenin taraf olduğu İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir.

Murat Türkes  
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü,  
Ankara

#### Kaynaklar

- Türkes, M. "Türkiye'de yıllık ortalama hava sıcaklıklarındaki değişimlerin ve eğilimlerin iklim değişikliği açısından analizi", *Çevre ve Mühendislik*, 9, 9-15, Ankara, 1995.
- Türkes, M., Sümer E. M. and Kılıç, G. "Variations and trends in annual mean air temperatures in Turkey with respect to climatic variability", *Int. J. Climatol.*, 15, 557-569, 1995.
- Türkes, M., Sümer E. M. and Kılıç, G. "Observed changes in maximum and minimum temperatures in Turkey", *Int. J. Climatol.*, 16, 463-477.



## Özel Eğitimde Erken Girişimin Önemi

Normal gelişim gösteren bebekler, yaşamın ilk aylarında anneleri ile sosyal iletişimi başlatır ve iletişimi etkili bir şekilde kullanırlar. Yaklaşık 6 aylık olduklarında oyuncaklara olan ilgileri de arttırdıktan anneleri ile oyun merkezli iletişim kurarlar. Özürlü bebeklerin ise sosyal iletişimlerinin çok az ya da hiç olmadığı bilinmekte, çevrelerine olan ilgisizlikleri ve uyandırıcı eksikliğinin olması öğrenme süreçlerini geciktirmektedir.

Anne-babaların çocuklarının gelişimi ve eğitim üzerinde oynadıkları rolün önemi, anne-baba-çocuk arasındaki etkileşimin kurulması ve sürdürülmesi açısından değer kazanmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar da anne-babaların çocuklarının eğitiminde kullanacakları etkili yöntemleri öğrenebilecekleri üzerinedir. Bu programlarda okul öncesi özürlü çocukların gelişimsel gereksinimlerini ailelerin kendi çocuğuna öğretmek karşılıklı olarak önemli bir amaç olarak görülmektedir. Bu aşamada anne-babanın çocuğun davranışlarını biçimlendirme ve devam ettirmedeki rolü ve sorumluluğu önem kazanmaktadır. Aile üyelerinin çocuğun programına bilinçli bir şekilde katılımını sağlayacağı bu tür prog-

ramlarda, anne-babalar çocuğun davranışlarını düzeltmek için gerekli becerileri vermeleri ve bu becerileri bağımsızca kullanmaları için desteklenmelidir.

Özürlü bebeklere doğumdan itibaren verilmeye başlanan eğitimsel servisleri içeren programlar özürlü bebekler ve aileleri ile birlikte yürütülmektedir. Bu programlarda bebeklerin, bebek uyarımı-öz bakım-motor-sosyal-bilişsel ve dil gelişim alanlarının destekleneceği etkinlikler yer almaktadır. Aynı zamanda ailedeki diğer birbiriyle ilişkileri, materyal kaynaklarının yeterli olup olmadığı, ailelerin nasıl desteklenecekleri ve çocukları ile neler yapabilecekleri konularına da yer verilmektedir.

Uyum Özel Eğitim Okulu'nda uygulanan Erken Girişim Programları, 3 yaş altındaki otistik veya zihinsel özürlü olan çocuklarla gelişim geriliği riski olan çocuklar için hazırlanmış eğitim hizmetlerini içermektedir. Erken yıllarda verilen eğitimin çocuk için çok yararlı olduğu, ilerideki yıllarda uygulanacak eğitim programlarının hızını ve başarısını artırdığı, çocukların yaşatlarıyla aralarındaki farkı azalttığı kabul edilerek başlatılan Erken Eğitim çalışmaları Ankara'dan ve Ankara dışından başvuran çocukların eğitimini kapsamaktadır.

Uygulamanın başlangıcında, anne-babaya özür ve yetersizlik hakkında kuramsal bilgi verilerek soruları cevaplanmaktadır. Daha sonra beklele çalışmanın temel ilkeleri, ortamın düzenlenmesi, çocuğun davranışlarına verilecek tepkiler, anne-babaya uygulamalı olarak gösterilmektedir. İlk birkaç seansa kuramsal bilgiler aktarılmakta, aynı zamanda bebeğin gelişim düzeyine uygun eğitim programları hazırlanmaktadır. Bu programda yer alan bebele kazanılması hedeflenen beceriler, beklele çalışarak anne-babanın çalışmaları izlemesi, daha sonra ailenin uygulama yapması ile sağlanmaktadır.

Uygulama sırasında çıkan problemler anne-babayla tartışıla-

rak çözümlenmekte, bebeğin gelişimi sürekli olarak değerlendirilmektedir. Erken Eğitim Uygulamaları, çocuğun yaşı ile anne ve çocuğun gereksinimleri temel alınarak veya haftada bir-iki saatlik seanslar şeklinde bireysel veya grup çalışmaları olarak uygulanmaktadır.

Uyum Özel Eğitim Okulu, Özel Eğitimle ilgili, her yıl, velilere, öğrencilere ve bu alanda çalışan kişilere bilgi vermek ve deneyimlerini paylaşmak amacıyla düzenlediği eğitim toplantılarının bu yılki konusunu Özel Eğitimde Erken Girişimin Önemi olarak planlamış ve bu amaçla 31.5.1996'daki toplantıyı da düzenlemiştir.

Özel Uyum Özel Eğitim Okulu  
Öğretmenleri

## Yöntem Üzerine Konuşma

Fransız filozoflarından R. Descartes'ın "Yöntem Üzerine Konuşma" adlı ünlü eseri, ilk kez 1637 yılında Fransa'da basılmıştır. Bu kitapla skolastik felsefe görüşleri yıkılmıştır. Skolastik felsefede bilgi, nesnenin yapısına göre değişiyordu. Oysa, bilgede önemli olan, başkalarının kanıları değil, açık ve seçik bir biçimde kavradığımız sonuçlardır. Bilgiye ulaşmak için yöntem gerekli idi.

R.Descartes'in bu kitabı, İbrahim Ethem Mesut tarafından 1895 yılında (1311) "Hüsn-i İdare-i Akıl: Usul Hakkında Nutuk" adıyla İstanbul'da Mahmut Bey matbaasında basılmış ve Vatan Kütüphanesi sahibi Ohannes Ferit tarafından yayımlanmıştır. Kitabı çeviren, ayrıca yorum da yapmıştır. Kitap, 206 sayfadır. Ayrıca yorumların da fihristi vardır.

Filozofun bu başyapıtı önce Fransızca olarak ve yazar adı verilmeden basılmıştır. Bunda, Galile'nin engizisyon mahkemeleğinde verdiği hesabın etkisi vardır.

R. Descartes, metafiziğe "yöntemli şüphe"yi getirmiştir. Yöntemli şüphenin amacı, tüm dengelinin dayalı olarak, matematiksel yapılar gibi "bilgi"nin temellendirilebileceği apaçık önermelere ulaşmaktır. Bunu için de zihne, şüphe edilmeyecek ölçüde doğru görülmeyen hiçbir şeyi sokmamak gerekiyordu.

"Matematikçilerin bazı ispatları, yuni bazı kesin ve apaçık kanıtlar bulduklarını göz önüne alarak, onların inceledikleri şeylerden başlamam gerektiğinden hiç şüphe etmiyordum. Bunlardan beklediğim biricik yarar, zihnimi, hakikata beslemeye ve yanlış ka-





nitlerle kanaat etmemeye alıştırmaktır."

Yöntemli şüphe, yalnız duyu-sal verileri değil, usavurmaya dayanan bütün kanı ve düşünceleri de kapsıyordu. "Bu işte, ancak şüphe etmek için şüphe eden ve her zaman katarsız görünen şüphecileri taklit ettiğini sanılmasın. Zira, tam tersine, benim bütün maksadım, kendimi şüpheden kurtarmak, yani hakikati elde ederken kayı ile kili bulmak için, oynak toprakla kumu atmaktır."

Şüphe eden kişi, şüphe ettiğinden şüphe edemezdi. Şüphe etmek ise, düşünmek, düşünmek de var olmak demektir. R. Descartes, böylece "Düşünüyorum, öyle ise varım" önermesine vardı. "Düşünüyorum öyle ise varım"da, düşünmek için var olmak gerektiğini pek açıkça görmemden başka, bana hakikati söylediğini temin eden bir şey bulunmadığını görerek: Pek açıkça ve seçikçe kavradığımız şeylerin hep doğru olduğunu genel bir kural olarak kabul edebileceğime hükmettim; fakat, yalnız seçikçe kavradığımız şeylerin hangileri olduğunu görmek için bazı güçlükler vardır."

R. Descartes, yeni çağ boyunca, ahlaki usa dayandırma yönünde gelişen düşüncenin de temellerini atmıştır. Bunun için o, ileri sürdüğü yönetime uygun düşen ahlak kuralları ortaya koymaya çalışmıştır. Bu sonuca varabilmek için, öğreti de olsa, birtakım ahlak kuralları bulunabileceğini kabul etmiştir. Ona göre, bunlar şunlardır:

1. Yasalara ve adetlere uymak;
2. Bir kez karar vermiş olduğunuzda sabırlı olmak, ona devam etmek;
3. Talihten çok, kendi iradesiyle kendini yenmeye çalışmak;
4. Yapılan işleri gözetim geçir-mek: "Yaptığımı işte, yani bütün hayatımı, aklıma işletmeye ve kabul ettiğim yöntemi, giderek gücümün yettiği kadar, hakikatin bilgisinde ilerlemeye hasretmekten daha iyi bir şey yapamayacağımı inandım."

Kitap, altı bölümden ibarettir. Birinci bölümde bilimler üzerine düşünceler, ikincide yazarın aradığı yöntemin başlıca kuralları, üçüncüde bu yöntemden çıkardığı ahlakın bazı kuralları, dördüncüde metafiziğin temelleri olan, Tanrı ile insan ruhunun varlığını ispat eden kanıtlar, beşinciye yazarın araştırdığı fizik sorunlarının sırasıyla, yüreciğin hareketi ile hekimliğe ait bazı güçlüklerin açıklanması, sonra da ruhumuzla hayvanların ruhları arasındaki ayrılık, altıncıda da doğayı araştırmada şimdikiinden daha ileri gitmek için gerektiğini sandığı şey-

ler ve hangi sebeplerle bu konusmayı yazdığı açıklanmaktadır.

Bu felsefe kitabı, bir anı eseri gibi, çok yalın bir anlatımla yazılmıştır. 94 sayfa olan bu küçük boyutlu eser, bir çırpıda okunup bitirilecek gibi yazılmıştır. Söylediklerinin birçoğu imalı şekilde yazıldığı için, anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla, zamanımızdaki baskılarında bir o kadar da açıklama yapılmıştır. Bu açıklamalar kimi zaman sayfa altlarında, kimi zaman da metin sonlarında yer almıştır.

"...Bu yazıyı sadece bir tarih ya da arzu ederseniz bir masal gibi sunmakla; kimseye zararlı olmaksızın, bazılarına yararlı olacağını ve herkesin açık yürekliliği-mi beğeneceğini umuyorum."

Doğru olduğuna inandığı kanıtlardan sıyılmanın güç olduğunu belirten yazar, dünyada iki türlü insan olduğundan söz eder: 1- Kendini olduğundan daha becerikli sanarak, acele hüküm vermekten sakınmayanlar. Bunlar, kabul ettikleri ilkelere şüphe etmeye ve herkesin gittiği yoldan ayrılmaya başladılar mı, artık bir daha doğru yola götüren çıkışı bulmayanlardır.

2- Doğruyu yanlıştan ayırt etmekte, kendilerine ders verenleri daha az becerikli olduklarına hükmedecek kadar akıl ya da te-vazu sahibi olan kimseler. Bunlar, kendi başlarına daha iyi kanıtlar arayacak yerde, başkalarının kanıtlarına uyanlardır.

R. Descartes, bunların her ikisini de uygun görmez ve ekler:

"Tek bir hocam olsa idi, şüphesiz, ben de ikinciler arasında bulunurdum...Biz, kesin ve şüphesiz bir bilgidен çok, gelenek ve göreneğe inanıyoruz. Oysa, onların çokluğu, bulunması güç baki- katlar için değerli bir kanıt değildir." Böylece Descartes, hakika- te, kanıtlarla ve onların çokluğu ile değil, kesin ve şüphe götürmeyen bilgilerle ulaşabileceğini göstermiştir.

R. Descartes'in bilimde gerçek olanı bulabilmek için kullandığı yöntemin dört kuralı vardır:

"1. Doğruluğunu apaçık bilmediği hiçbir şeyi doğru olarak kabul etmemek; acele ve peşin yargılardan kaçınmak.

2. Sorunları, her birini mümkün olduğuna kadar daha iyi çözümleyebilmek için, gerektiği kadar bölümlere ayırmak.

3. En yalın ve bilinmesi en kolaydan başlayarak, bir merdivenden tıpkı basamak basamak çıkar gibi, hatta doğaları gereğince birbirini ardınca sıralanmayan şeyler arasında bile, bir sıra bulunduğunu varsayarak, düşünceleri bir sıraya göre yürütmek.

4. Hiçbir şeyi unutup ihmal etmemek için, her tarafta birçok sayıslar yapmak."

Bu kurallar, 17. yüz yılın koşulları içinde düşünüldüğü zaman, bir "sorun çözme" yöntemi- dir ve bilimsel tutum ve davranışın da bir gereğidir. Bunun içindir ki, R. Descartes bilimlerin geliş-meye başladığı bir zamanda, bu erkinliklere bir ivme kazandırarak, yeni çağın başlamasında et- ken olmuştur.

Bu eser Türkiye'de yayımlan- dıktan sonra, Fransa'da olduğu gibi, bizde de etkisini göstermiş- tir. Örneğin, eğitim bilimi (peda- goji) alanında Musa Kazım Bey, 1897/1313 yılında yayımladığı "Rehber-i Tedris ve Terbiye" adlı kitabında "öğretim kuralları" olarak şunlardan söz etmektedir:

1. Öğretim, akla uygun olmalıdır;
2. Öğretim, yalın ve kısaltıl- mış olmalıdır;
3. Öğretim, çözümlemeli ve biresimli (tahlili ve terkihi) olma- lıdır;
4. Öğretim, yavaş yavaş ve tekrarlaştırılmalıdır;
5. Öğretim, planlı, düzgün ve sıralı olmalıdır.

Bu kurallarla, bundan iki yıl önce yayımlanan Descartes'in ku- ralları arasında benzerlikler var- dır. Musa Kazım Bey, kitabında başka kurallardan da söz ediyor ve "Bunları, ben kendim bul- dum" diyor da, yukardaki beş kuralda R. Descartes'in etkisi açıktır. Esasen, Musa Kazım Bey, kitabında başka vesilelerle Des- cartes'dan da söz ediyor. Buran- dan, onun, bu çeviriyi okumamış olsa bile, Fransızcasından yarar- landığı anlaşılıyor.

Böyle bir eser, bizde, Batı'da yayımlandıktan 250 yıl sonra, 1895'te İbrahim Ethem Mesut tarafından "Türkçeye çevrilerek yayımlanmıştır. Batı'da yaptığı etkiyi bizde de 1895'ten sonra yapmaya başlamıştır. Bu tarihten itibaren, geçen 100 yıl içinde, ül- kemiz insanların bilimsel tutum ve davranışlarına etki yapmamış olduğu düşünülebilir.

Kitabı Türkçeye (daha doğru- su Osmanlıca) çeviren İbrahim Ethem Mesut, yazdığı önsözde şöyle demiştir: (Bugünkü dil ile)

"Eserin eksikliğine bakıp da, öneminin kalmadığı sanılmamalı- dır. Çünkü, bugün bile bu kitap, Fransa'da okullarda okutulmakta- dır."

"Felsefenin gerekli olduğunu açıklamaya gerek yoktur, sanırım. Çünkü, bilimsiz ilerleme, felsefe- siz de bilim olamayacağı elbette biliniyor. Bilim, nedenlerin ve doğa yasalarının araştırılması demektir. Doğayla, nesne ve olayların öge ve özellikleri bilinmedikçe,

hiçbir sanat ilerlemez... Bilimde, araştırma sonucu ortaya bir kural çıkarmak, yeni bir şey icat etmek derecesinde yükselme vardır. An- cak, bu da felsefe ile ortaya çı- kar."

Çevirenin son cümlesi de şu- dur:

"Umulur ki, bilimlerin ve sa- nayin ilerlemesine ve gelişmesi- ne gerçekten çalışmak istenilen şu yüzyılda böyle bir eser yararlı olur."

"Yöntem Üzerine Konuşma", 1928'de "Usul Hakkında Nutuk" adıyla ikinci kez basılmıştır. Bası- mı Milli Eğitim Bakanlığı tarafın- dan yapılmıştır. İkinci basımda yorumlar metin sonlarında göste- rilmiştir.

Yöntem üzerine konuşma, 1945 yılında Fransız klasikleri di- zisi içinde yeniden yayımlanmış- tır. Bunun çevirisi o tarihte siya- sal bilgiler okulu öğretmenlerin- den Mehmet Karaaslan tarafında yapılmıştır. Norlu basımdır. Açık- lamaları, Fransız kaynaklarından alınarak yapılmıştır.

1945'den sonra aynı kitap, hem Bakanlıkça hem de özel ya- yınevlerince yeniden basılmıştır.

1895'te ilk çeviriyi yapan İbra- him Ethem Mesut hakkında da kısa bilgi sunalım: İbrahim Et- hem Mesut, 1887 (1303)'te de "Semerat-ı Akıl" adıyla 29 sayfa- lık bir kitapçık yayımlamıştır. Üzerinde yazdığına göre, kendisi, o tarihte Ticaret Mektebi muallim- didir ve Tercüme Odası müda- vimlerindenidir. Mülkiye mektebi mezunu olduğu da kitabın üze- rinde yazılıdır.

İbrahim Ethem Mesut'un bu kitapçığı da felsefi nitelikte dü- şünceleri içeriyor. Sonunda, özlü söz niteliğinde, kendine ait bazı sözler vardır:

1- İnsan, ikbalinde (mutlu anında) idbarmdaki gibi (işlerin kötü gittiği zamanlardaki gibi) hareket etseydi, hayli terbiyeli olurdu.

2- Bir lügatin manası, vakti- hazırdaki (zamanında) ne anlaşıl- yorsa, odur.

3- Tabiat güzeldir; zira, her şey tabiattır.

Türkçeye çevrilmesinin ardın- dan bir yüzyıl geçen R. Descar- tes'in eseri "Yöntem Üzerine Ko- nuşma"nın Türkiye'de bilimsel anla-

yışın gelişmesine katkıda bu- lunduğu söylenebilir.

Cavir Binbaşoğlu  
Emekli Öğr. Görevlisi, Ankara

Kaynaklar  
Ana Britannica, Cilt 7, s. 179.  
Descartes, R., *Metin Üzerine Konuşma*, Çeviren Mehmet Karaaslan, Ankara Maarif Matbaası, 1945, s. 25.  
Musa Kazım, *Rehber-i Tedris ve Terbiye*, İstanbul, 1313/1897, s. 38-49.  
Descartes, R., *Usul Hakkında Nutuk*, 1895, s. 5-6.



## Madde Bağımlılığı

Bağımlılık, sözcük anlamıyla birey ve nesne(s) arasında bireyin seçimiyle kurulmuş, aynılık ve süreklilik özelliği taşıyan çok boyutlu bir ilişkidir. Bu ilişkinin, bireyin seçimiyle başlamış olmasına rağmen, süreç içinde bireyin özerkliğini ortadan kaldıran bir yönü vardır. Bağımlılığın gelişmesiyle birlikte yitmeye başlayan özerklik, bireyin daha öncesinde dağarcığında bulunmayan yeni(!) tür tutum ve davranışlar edinmesine yol açar. Bu da bireyin gerek kendi iç ortamına gerekse onu kuşatan dış dünyaya uyumunu olumsuz etkilemek suretiyle değişik sorunların doğmasına neden olmaktadır.

Madde dediğimiz zaman anlamak istediğimiz; santral sinir sistemi (SSS) dediğimiz beyin ve bağlantılı alt sistemleri içeren işlevsel yapı üzerinde sahte bir "iyi oluş" hali oluşturan tıpta kullanımı olan ve olmayan ilaç etkisine sahip maddeler ile tedavi dışı amaçlarla kullanılan maddelerdir. Tıpta belli amaçlar ve belli sınırlar içinde kullanılan kimi ilaçlar, tıpdışı amaçlarla ve önerilmeyen miktarlarda kötüye kullanılmak suretiyle bağımlılık maddesi haline gelmektedir. Aslında tıpdışı olup "ilaç" özelliği taşımayan çoğu bağımlılık maddesi tıpta da kullanılan ilaçların türevsel eş örneğidir. Ancak, bir ilacın sentezlenmesindeki güvenilir koşullara ve özelliklere sahip değildirler.

Madde bağımlılığı, insanın duyu, düşünce ve davranış üzerine doğrudan etkili, özgüllüğü olan bir süreci kapsar. Ülkemizde en bilinen söyleyişle "uyuşturucu" bağımlılığı tanımının kullanılmayışının nedeni; etki özelliği olarak uyuşturucu ve uyarıcı maddelerin yol açtığı bağımlılık tanımını bir arada barındıran bir adlandırmanın daha doğru olmasıdır. Üyesi olduğumuz Dünya Sağlık Örgütü (WHO) terim olarak madde bağımlılığını kullanmaktadır. WHO'nun tanımladığı madde bağımlılığı tipleri, madde kullanma sorunu olan ve bağımlılık geliştirmiş bir insanı tanımlamakta ne denli işe yarar? Hepsinden önemlisi, bu bilgiler madde bağımlılığı olan bireye yaklaşmada ne ölçüde aydınlatıcıdır? Tanıma/tanımlama/yiyeştirme ve onarma açısından işlevselliği olan bir paradigma bu bilgilerin ışığında kurulabilir mi? Bu ve benzeri çoğu soru "Bağımlılık Psikiyatrisi" alanında çalışan disiplinlerde bu alana giren profesyonelleri uzunca süre uğraştırmış ve üzerinde görüş birliği olan bir anlayışa duyulan gereksinim koşulsuz olarak gündemin ilk maddesine yerleşmiştir.

Madde bağımlılığın bir bireyin değerine özgöl yanlarıyla aynı kuramsal bütünlük içinde tanımlayabilmek çabalarının sonunda "Madde Bağımlılığı Sendromu" tarifine ulaşılmıştır. Böylelikle bireysel, biyolojik ve ruhsal, hatta çevre anlamında toplumsal katlıları unsurları ayrıntılandırıp sonrasında bir model çerçevesinde tümleşik hale getirerek ortak bir tanım dili oluşturulmuş olmaktadır.

### Kavram ve Model Sorunu

Toplumda "alkolik" ve "ilaç bağımlısı" türünden daha çok, kısa yoldan belli insanları anlatmak üzere kullanılmaktadır. Oysa bu biçimde kullanıldığında, hem konuşan hem de hakkında konuşulan açısından, anlam bir kişiden diğerine değişmektedir. Dolayısıyla yanlış yorumlamalar da kaçınılmaz olmaktadır. Stigmatik (yaf-talayıcı) ifade endişesi, stigmatik algılanma korkusu, bu tür yanlış yorumlamalara bağlı olarak daha sık yaşanmaktadır. Benzer biçimde, kullanılan/tüketilen madde miktarına gönderme yapan "ay-yas" veya "morfinman" gibi tanımlar da sonuçta aynı kaderi paylaşmaktadırlar. Daha güncel "bağımlı olmayan sorumlu içici" veya "bağımlılık gelişmemiş ilaç kullanıcısı" gibi tanımlamalara gelinece, bunların da sorunu yeterince açıklayamadığı kanısı yaygın biçimde paylaşılmaktadır.

Bağımlılık sorunsalına açıklık getirmeyi amaçlayan bu tanımlamaların ortak çıkmazı; sadece kullanılan maddeyi ve onu kullanan bireyi çerçevelemesindedir. Oysa, soruna yol açan, sadece maddenin kullanılması mı yoksa belli nedene/nedenlere uyum çabası içinde bireyin madde kullanımına yönelmesi midir? diye sorarsak; madde, maddeyi kullanan gibi unsurlara en az onlar kadar katkıda bulunan bir üçüncüyü eklemek gereği ortaya çıkmaktadır. Çevre!

Gerçekten de bağımlılık, bu üç unsurun kendi arasındaki karmaşık ve sürekli etkileşimi sonucunda gelişmektedir. Bir sendrom olarak bağımlılık, madde kullanımını;

*Madde ↔ Kullanıcı ↔ Sosyal Çevre*

paradigması ile açıklamaya çalışırken maddeyi, kullanıcı ve kullanımı buna ait özgöl psikolojik sonuçları ve bunun yanı sıra tüm bu unsurların içinde yer aldığı sosyal çevre özelliklerini tanımlama içine çekmektedir. Bağımlılık sendromu tartışması 70'li yıllarda başlamış ve uluslararası sınıflamalarda yer alması 90'a doğru olmuştur.

Bağımlılık Sendromu olgular topluluğundan ibarettir. Send-

romda yer alan olgular, kullanılan psikoaktif maddeye göre değişen özellikler taşır. Bu tür değerlendirme zorluklarını aşabilmek için bağımlılığı bir eksen, tüketilen maddeye ait özellikleri başka bir eksen ve nihayet sosyal çevreyi de başka bir eksen ele alıp boyutlandırmak suretiyle inceleyip değerlendirmek gerek.

Görüldüğü üzere herkes için anlamı olabilecek bir kavramlaşma için çok boyutlu bir yaklaşım tek seçenektir. Ancak kullanımda olan maddeler için çok özgöl, sosyal, psikolojik ve fizik "karşır" etkilere rağmen; bu maddelerin kullanım sürecinde ortaya çıkan/gelişen olaylar bağımlılığın ortak özelliklerini barındırmaktadır.

### Bağımlılık Sendromu

Bağımlılık sendromu tanımı ilk kez alkol için yapılmış ve "Alkol Bağımlılığı Sendromu" (ABS) olarak tanımlanmıştır. Gözlenebilir olgulardan yola çıkan bu tanım, ampirik nitelikte olup, altta yatan sebeplere gönderme yapmamaktadır. ABS için başlatılan en önemli tartışma ise yapılan gözlemlerin her zaman aynı kategoriye düşecek biçimde gruplandırılmayacağı olmuştur. Ancak bugün, ABS tanımı ile başlayan gelişmenin devamında, "Bağımlılık Sendromu" diyerek gözleme dayanan olgular aracıyla tüm bağımlılık maddelerini içerecek bir bakışa oturtulabilir.

Sendromun tanımı yapılmış 7 ayrı elemanı vardır. Bunların her birinin bağımlılık süreci içinde ayrı bir yozlaştırıcı etkiye sahip olduğu kabul edilmektedir. Sendromu oluşturan elemanlardan her birinin bireysel ve kültürel etmenlerle değişik bir görünümüne bürünebileceği gerçeği de akıld tutulmalıdır. Ayrıca bağımlılık sendromu derken fizik/ruhsal bağımlılık ayrımına atıfta bulunulmaması dikkati çekmiş olabilir. Sendrom bedensel ve ruhsal semptomları bir arada içerecek biçimde tanımlandığından, böyle bir ayrımı hem gerektirmez hem de izin vermez.

### Olgular

Maddeye Toleransın Artması: Toleransın görünümü ya maddenin tekrarlayan dozlarla kullanımına rağmen ortaya çıkan etkinin beklenenden/her zamankinden daha az olması ya da her zamanki "aynı etki"nin sağlanabilmesi için maddenin daha yüksek miktarda tüketilmesi gereği biçimindedir.

Toleransın altında yatan mekanizma bir tür iç ortama ait (homeostatik) bir tepki olarak değerlendirilebilir. Birim zamanda tüketilen miktarın artması, duyarlılıkta azalmaya yol açmak sureti-



le homeostatik yanıtın ortaya çıkmasına neden olur. Bu yanıt gerçekten çok boyutludur. Çünkü bilindiği gibi, bazı bağımlılarda tüketilen miktar, bağımlı olmayan insanda ölüme yol açacak ölçüde yüksektir.

Tolerans gelişim hızı bir maddenin değerine değişir. Opiyat ve kokain tipi bağımlılıklarda tolerans çok kısa zamanda gelişirken, alkol tipi bağımlılıkta bu yıllar alabilir. Ayrıca alkol tipi bağımlılıkta, bağımlılığın ilerleyen evrelerinde tolerans düşüş göstermektedir.

Tekrarlayan Kesilme Belirtileri: Bu olgu, maddeye toleransın artmasıyla yakından bağlantılıdır. Genellikle maddenin yokluğunu ve/veya her zamanki dozun altında bir dozun alındığı dönemi izleyerek ve ona bağlı olarak ortaya çıkar. Kesilme belirtilerinin ortaya çıkışındaki zamanlama ve belirtilerin şiddeti, kullanılan maddeye/bağımlılık tipine bağlıdır. Örneğin alkol bağımlılığında kesilme belirtileri genellikle uyanırken ortaya çıkar ve/veya kesilme belirtileri uyanmaya yol açabilir. Oturmuş alkol bağımlılığında kesilme belirtileri, gün boyunca içki içme aralarında da çıkabilmektedir.

Kesilme belirtileri hem psikolojik hem de fizyolojik özellikler taşımaktadır. SSS'ni deprese eden maddelerde (alkol, barbitürat opiyat gibi) kesilme sendromu SSS aşırı uyarılabilirlik biçimindedir (anksiyete, tremor, terleme, bulantı, kusma) iken, SSS'ni uyarıcı maddelerde (amfetamin, kokain) kesilme depresyon, letarji (uyukluk) ve somnolans (uyku hali) gibi belirtilerle seyretnmektedir. Alkol ve barbitürat tipi bağımlılıklarda yukarıda sayılan kesilme belirtilerine ek olarak bazen hayati tehdit edebilecek, delirium (ani beyin ırgalanması) vb durumlara da dikkat edilmesi klinik açıdan oldukça önemlidir.

Maddenin Kompulsif Alımı ve Subjektif Farkında Oluşluk: Madde kullanımının kesilmeyle eşzamanlı ortaya çıkan bir evre ve bu evrenin en belirgin özelliği olan yükselen bir dürtü durumundan söz edilir. Kompulsif nitelikli ve anksiyete yaşantısına uyumlu bu dönemde, kullanılan maddeye "aşerme" düzeyinde bir yöneliş vardır. Zihinsel olarak birey, kullandığı madde ile yoğun



bir meşguliyet halinde olup, maddenin onun ruhsallığında yol açtığı değişiklikleri düşünmekte, giderek hızlanan bir şekilde maddenin teminine yönelmektedir. Bütün bunları açık bilinçte ve bilişsel düzeyde ifadelendirmekle birlikte "geri planda" tutum ve davranışını maddenin bir an evvel temini doğrultusunda programlamakta olduğu ayrıntılı hastanın ayrıntılı öyküsünde kolayca anlaşılabilmektedir. Bu evrenin kesilmesi eşzamanlı ortaya çıktığından söz etmiştik. Genellikle ya aktüel olarak maddenin olmadığı/temin edilemediği ya da ilk alınan tadımlık dozdan sonra geliştiği bilinmektedir.

Görüldüğü gibi, tanımı yeteri kadar iyi yapılamayan bu olgu farklı pek çok maddeye ait bağımlılık tiplerinde sıklıkla gözlemlenmektedir.

**Madde Arama Davranışının Yoğunluğu:** Bağımlılığın gelişmesini takiben, birey için sadece ilgili maddenin temin edilmesi/edilebilmesi bile tek başına özgül ve önemli bir anlam ifade etmektedir. Günlük davranış repertuarı giderek azalır ve ilk planda "madde kullanma" davranışı olmak üzere birkaç davranışa indirgenmiştir. Bu daralma ve sınırlanmaya bağlı olarak bireysel ve toplumsal sorumluluklar, roller, ödevler vb ikinci, üçüncü plana itilmek zorunda kalmıştır. Hatta bireysel şiddet davranışından antisosyal eylemlere varana dek o birey için "böyle" davranmak bir anlamda kolaylaşmıştır. (Her bağımlı zaten şiddet gösteren ve/veya antisosyal olan biri değildir. Bu tür davranış gösterilerinin bağımlılıkla ortaya çıkabileceğini düşünmek daha gerçekçidir.)

**Kesilme Belirtilerinin İyileştirilmesi/Önlenmesi:** Kesilme belirtileri ile bir kez "ranışan" birey sonraki adımda bunların, maddeyi kullanmak suretiyle nasıl değiştiğini ve etkilendiğini öğrenmektedir. Bu öğrenmeye bağlı olarak, kesilmeyi etkileyen/değiştiren davranış yerleşik hale gelerek, bir davranış kalıbı olarak kesilmenin denetlenmesinde kullanılır olmaktadır. Kalıp haline gelen bu davranış örüntüsü aracılığıyla birey kesilme belirtilerini ya önlemekte ya da "iyileştirmekte"dir. Örneğin ileri alkol bağımlıları, biraz az içmek pahasına da olsa ertesi sabah için uygun bir miktarı ayırmaktadırlar. Hatta gün boyu kesilmeyi iyileştirmek/gidirmek için kan alkol düzeyini adeta "ritüel" edencesine ayarlanmış miktarlarla içen alkol bağımlılarına sıklıkla rastlamaktayız.

**Madde Kullanım Repertuarının Daralması:** Bağımlılığın ilerlemesiyle madde kullanma davranış

nışı günlük davranış repertuarı içinde giderek daha da "tekrarlar" hale gelmektedir. Bunun en bilinen örneği alkol tipi bağımlılıkta gözlenmektedir. Sosyal içici için alkol kullanma davranışının zaman açısından bir düzensizliği vardır. Bazen bir kokteylden diğerine, bazen birkaç gün üst üste içme biçiminde, bazen de kendiliğinden oluşan uzun aralar ile içmektedir. Oysa bağımlılığa doğru gelişen içme biçiminde, içme davranışı haftalık/günlük tekrarlara dönüşmek suretiyle stereotipik bir durum olarak adeta belirdi, ille de tekrarlanan "günlük aktivite" görünümündedir. İçme davranışı, gün içinde zamanla sınırlı ve şaşmayan bir rutin halindedir. Böylesi rutinleşmiş içme davranışında kullanılan içkinin belli bir marka, ürün vs. olması da bağımlı için yaşamsal bir endişedir! Bu olgu da diğerleri gibi pek çok maddeyi kapsayabilir.

**Yoksunluk Periyodundan Sonra Bağımlılığın Yeniden İnşası:** Bilindiği üzere kesilme belirtileri yoksunluğu izleyen ilk haftada iyileşebilmektedir. Kullanılan maddeye bağlı olarak, kısmen farklı süreler olmakla birlikte kesilme belirtileri tıbbi müdahaleyle en geç 10 günde kontrol edilebilmektedir. Tedaviye en geç yanıt veren semptom anksiyete olup, bazen üç haftada ancak kontrol edilebilmektedir. Yoksunluk döneminde toleransın azaldığını bilmekteyiz. Yoksunluk süresi ne olursa olsun, kişi tekrar madde kullanımına döndüğü takdirde (az miktarlarla ve kontrollü bile olsa) on-onbeş gün arasında değişmek üzere yoksunluk öncesi aldığı miktara ulaşmaktadır. Dolayısı ile önceki dönemdeki tolerans ve kesilme özellikleri aynen tekrarlanmaktadır.

Bağımlılığın bu yedi olguyu klinikte değerlendirirken ilk akılda tutulması gereken, tüm olgu özelliklerinin aynı anda bir arada olması gerekmediğidir. Her olgu ve onunla ilişkili semptomatik klinik özellikler bir bireyden diğerine değişmek üzere, farklı derecelerde bulunabilir. Bu, bağımlılık öyküsü araştırdığımız her bireyin genellemelerle/önkabbullerle değil spesifik olarak ele alınması gereğine işaret etmektedir. Sendrom düzeyinde bağımlılık tanımı-kullanılan madde aynı bile olsa-bir bireyden diğerine adeta parmak izi kadar farklı ve özgüdür.

### Çok Boyutluluk

Bağımlılık sendromu tanımlanırken maddeye bağlı özellikler ikinci bir eksen olarak düşünüldüğünden ayrıntılı değinilmemiştir. Çünkü maddeye bağlı sorun

lar ve maddenin bağımlılığı kavramsal olarak farklı boyutlar olarak değerlendirilmektedir. Örneğin, birey madde kullanımına ait sorunlar yaşarken ille de bu maddeye bağımlı olması gerekmemektedir. (Alkollü araba kullanıp kazaya neden olan birisinin alkol bağımlısı olması gerekmiyor). Öte yandan yine kavramsal olarak maddeye bağımlı hale gelmiş ama maddenin kullanımına ait sorunlar tarif etmeyen bireyler de bulunabilir. (Morfinin veya sigara cikletinin terapötik(tedavi edici) kullanımı bağımlılık kullanımından daha az zararlıdır.)

Bu noktada ele alınması gereken ve madde boyutunda bağımlılığı anlaşılır hale getirecek olan unsur, maddenin kullanım miktarıdır. Bu, kullanılan "doz" demektir.

Bağımlılık ve kullanılan doz arasında, her araştırmada tekrarlanmış azımsanamayacak bir ilgi vardır. Doz ve tolerans arasındaki ilişki de aynı korelasyona sahiptir. Kuşkusuz, maddenin farmakolojik özelliği, yani "potensi", ek olarak düşünülmesi gereken bir diğer parametre olarak; bağımlılığın madde ekseninin tartışılmasında önemlidir.

Bağımlılık durumunun klinik düzeyde kontrollü ile bağımlılığa ait yaşanan sorunlarla kullanılan madde miktarı arasındaki ilişki zayıflamaktadır. Örneğin tüketilen alkol miktarı yaşanan sorunları doğrudan tanımlayamamaktadır. Oysa bağımlılık bir bütün erkiyle yaşanan sorunların her düzeyde anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

Bağımlılığı, sosyal çevre tanımı ile başka bir eksene oturttuğumuzda, bu tanım içinde, öğrenme/ulaşabilme/temin edebilme gibi son derece ayrıcalıklı sorun alanlarına yönelmekteyiz. Sosyal öğrenmenin madde kullanma davranışını hem başlattığı hem de biçim-verdiği ileri sürülmektedir. Kontrollü çalışmalarda (özellikle alkol tipi bağımlılıkta) madde kullanma davranışı ile sosyal öğrenme arasında yakın ilişki saptanmıştır.

Sosyal öğrenme sürecinde en önemli iki unsur; primer grup ve akran grubudur. İlki ile sosyal öğrenmenin en temel ortamı olarak "aile", ikincisi ise bireyin "aile grubu"ndan mega grup olan topluma geçiş yaptığı "akran grubu"dur. Ergenlik aşamasında grup kimliği aracılığıyla çözüm arayan kimlik sorunu esnasında, ergenin içinde bulunduğu grubun normları yaşamsal önem taşır. Akran grubunun normları arasında madde kullanma davranışı varsa,

Bağımlılık ve Madde	Bağımlılık ve Sosyal Çevre
Maddenin Potansı	Sosyal Öğrenme
Kullanım Miktarı	Primer Grup
Doz	Akran Grubu
Tolerans	Risk Grubu
Maddeye Ulaşabilme	
Maddeyi Temin Edilebilme	

maddeyle zorunlu da olsa tanışma ve kullanarak yerleşecek öğrenmeler kaçınılmazdır.

Kapsamlı ve kontrollü çalışmalarda, survey araştırmalarında bağımlılık sendromu gelişimi açısından 15-24 yaş grubu "Risk Grubu" olarak tanımlanmakta olup sosyal öğrenme önemli bir etmen olarak ele alınmaktadır.

Bağımlılık ve sosyal çevre ekleninde; bağımlılık maddesine ulaşabilme ve onu temin edebilme, bunlara ait kolaylıklar/zorluklar hem bağımlılığın oluşumunda hem de bağımlılığın aldığı/alacağı biçim açısından potansiyel önem taşıyan unsurlardır. Özellikle toplum genelinde bağımlılık sendromu sorunlarına ait oluşturulacak ulusal ve genel politikaların belirlenmesinde "ulaşabilme/temin edebilme" gibi çevre unsurları ilk planda ele alınmaktadır.

"Lisansiyé Önemler" grubu, örneğin, ulaşabilme ve temin edebilmeyi belli yaş grubu öncelikli olmak üzere kademe kademe zorlaştırmayı amaçlar. Bu, yasaklayıcı tutumdan bütünüyle farklı bir tutumdur.

Bağımlılık sendromu tanımlaması değişik boyutlar ve farklı eksenlerde tanımlanabilecek parametreleri barındırması açısından, ortak dil oluşturmaya en uygun tanımdır.

Özellik gösteren bir etyolojiye ve/veya belli bir antisosyal sonuca gönderme yapmadığından stigmatik değildir. Üstelik değişen şiddet derecelerini içeren geniş bir spektruma sahip olması açısından esnek kabul edilebilir.

Bağımlılık süreci içinde çok karışık mekanizmalara bağlı olan relapsı açıklayamamakla birlikte klinik koşullarda gerek tedavinin amacını gerekse içeriğini belirleyebilmesi açısından oldukça işlevseldir.

Bireysel ve toplumsal planda "risk durumu" tanımlı yapmaya izin veren bir kapsam genişliğine, içerik derinliğine sahiptir.

Yıldırım Doğan  
Prof. Dr. A. U. Tıp Fakültesi Psikiyatri Bölümü

- Kaynaklar  
Glatt M. *Abuse: A Social Disease*. Teach Yourself Books, Londra, 1976.  
Tatarski B. Prologue Mikos H., Sedner L. *Treatment choices in alcohol and substance abuse*. Lexington Books, 1990.  
Edwards G. *The treatment of drinking problems*. London, 1982.  
Doğan Y. B. "Bağımlılık sendromu: Alternatif bir paradigma". 3P 2 (ek sayı), Temmuz 1996.  
ICD-10/WHO, 1987.  
DSM-III-R/APA, 1988.



# Katlama Sanatında Yeni Bir Boyut HyperGami

Kâğıt katlama, yapı oluşturma çeyirleri arasında matematiksel açıdan belki de en ilgi çekici olanıdır. Kişinin hayal gücünü kullanarak düzlemsellikten küreselliğe, yani iki boyutluluktan üç boyutluluğa geçebilmesini gerektirir. Bir heykeltıraş, taşı yontarak ya da kili şekillendirerek, işe doğrudan üç boyutlu bir nesne ile başlar. Buna karşın, kâğıt katlayıcı, düz bir tabakadan işe başlayarak üç boyutlu bir şekil oluşturur.

Geliştirilmekte olan bir bilgisayar programı, iki boyuttan üç boyuta atlamak için gerekli desteği sunuyor. Yazılım, üç boyutlu bir nesne verildiğinde, onu renklendirebileceğiniz ya da tasarlayabileceğiniz ve kâğıt üzerine bastıktan sonra kesip katlayarak üç boyutlu bir şekil oluşturabileceğiniz iki boyutlu bir şekle sokuyor. HyperGami olarak adlandırılan bu programın yaratıcısı Colorado Üniversitesi'nden Michael Eisenberg ve doktora öğrencisi Ann Nishioka'dır. Program, şimdilik çok yüzlülerin keşfinde kullanılıyor.

Programın dayanaklarından birisi, bu gün pek çok grafik çizen yazılımda da kullanılan, şekli işaretleyip seçme yöntemidir. Program, ayrıca şekillerin ve katlama ağlarının (katlama ağı, kâğıt gibi iki boyutlu bir cisimden kesilip katlanarak oluşturulmuş üç boyutlu bir cismin yeniden açıldığında ortaya çıkan şekildir) işlemsel olarak ifade edilmesine de olanak sağlamaktadır.

## Cisimler ve Katlama Ağları

Kâğıt katlamanın en iyi bilinen türü, Japonya, Çin, Kore ve diğer birçok ülkede çok sayıda meraklı olan origami sanatıdır. Geleneksel origamide, nesneler tek bir kare şeklindeki kâğıdın katlanmasıyla oluşturulur. Üstelik, katlama izin verilen tek işlemdir; işaretleme, ölçme, kesme ve yapıştırma yapılmaz. Oluşturulmuş nesneyi açıp bozarak, özgün kâğıt şeklini elde etmek mümkündür.

HyperGami adı, origamiye doğrudan bir göndermedir; ancak, programı bugünkü haliyle, origamide yasaklanan kesme ve yapıştırma işlemlerine izin vermektedir. Programın ürettiği birbirine bitişik çokgenlerden oluşan şekiller, üç boyutlu bir hale getirilmek üzere, kâğıttan kesilerek uygun kenarlar boyunca yapıştırılırlar.

Program çalıştırıldığında, ekranda üç temel pencere ve birkaç yardımcı palet görünür. Pencerelerden birincisi oluşturulan üç boyutlu cismin görüntüsünü perspektif bir şekilde gösterir; ikinci pencere, cismin katlama ağını; üçüncüsü programla ilgili komutları içerir; paletler ise, çok yüzlül cismin tasarlanabilmesi için çeşitli yöntemleri ve kontrolleri sağlar.

HyperGami sistemi ile, programlama yapmaksızın, sadece paletlerdeki ve menüdeki komutları doğrudan kullanarak pek çok işlemi gerçekleştirmek mümkün. Bir tuşa basarak,

birçok basit, çok-yüzlü cismin aynı anda üç boyutlu görüntüsünü ve katlama ağlarını görebilirsiniz. Diğer tuşların yardımıyla, üç boyutlu görüntü x, y ve z eksenleri etrafında çevrilebilir. Farenin bir kere tıklanmasıyla, çok yüzlül cismin yüzeyleri seçilen renk ve şekillerle donatılabilir.

Cismin katlama ağı üzerinde yapılan süslemeler doğrudan, istenilen üç boyutlu görüntüye aktarılabilir. Hem iki boyutta açılmış şeklin üzerine hem de cismin üç boyutlu haline aynı anda çizim yapabilen bir sistem, katlama ağını oluşturan beşgenlerin üç boyutlu şekilde hangi yüzeyleri karşıladığını bulmakta büyük ölçüde yardımcı olur.

Diğer bir yapısal fonksiyon, köşe kesmedir. Köşe kesme tüm köşelerin kesilmesi ve kesilen yerlere yeni yüzeylerin yerleştirilmesidir. 30 ucu olan bir yirmi yüzlülün tüm köşeleri kesilirse, ortaya bir futbol topunun simetrisini adan, 12 beşgen ve 20 altıgenen oluşan, 60 köşeli bir cisim çıkar. Bu budanmış yirmi yüzlül, aynı zamanda C60-karbon molekülünün yapısıdır. Çokyüzlülü budanması işleminden sonra, HyperGami bir katlama şekli oluşturmaya çalışır.

Çokyüzlül bir cisim oluşturmak için bir yazıcı, daha iyisi renkli bir yazıcı gerekmektedir. Son zamanlarda oldukça ucuzlayan mürekkep püskürtmeli yazıcılar bu amaç için oldukça uygundur. Eisenberg ve Nishioka'ya göre, Hypergami, renkli yazıcıların rollünü genişletmektedir. Yazıcı, sadece bir çıktı aygıtı olarak kullanılmanın dışında, matematik oyunları oluşturmada kullanılan bir alet olarak da kullanılıyor.

## Programlar ve Çokyüzlüler

HyperGami'nin temelini oluşturan programlama dili, 'Lisp' in bir türevi olan 'Scheme' dir. Scheme, 1970'li yılların sonlarına doğru Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Çoğunlukla bilgisayar bilimine giriş kursları için tercih edilen küçük, ancak o ölçüde de etkin bir programlama dilidir. HyperGami sistemi tamamen 'Scheme' ile yazılmıştır ve tüm olanaklarıyla kullanıcıya sunulmuştur. HyperGami programının, en etkileyici yanı, katlama ağı ile üç boyutlu cisim arasındaki bağlantıları değerlendirebilmesidir. Örneğin, herhangi bir çokyüzlülün iki komşu yüzeyinin aynı renkte olmayacak şekilde 4 renkli olarak renklendirilmesi gibi. (Herhangi bir çok yüzlül-



12 beşgen, 20 üçgenden oluşmuş bir otuzikiyüzlü

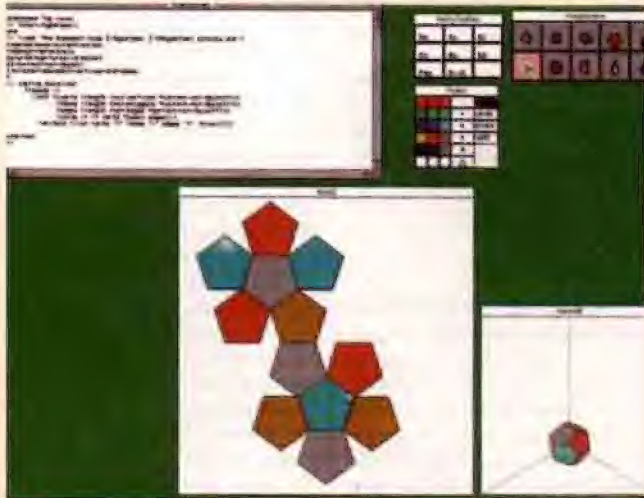
nün komşu iki kenarının aynı renkte olmasını sağlamak için dört renk yeterlidir.) Burada amaç, renkleri katlama ağına taşımaktır. Ancak, iki boyutta birbirinden uzak olan ve komşu olmayan yüzeyler, çokyüzlüde bitişik duruma gelebilirler. Renklendirme sistemi, bu gibi karışık durumlarda doğru renklendirmeyi yapabilmelidir.

Bir arkadaşınıza, daha önce görmediği bir düzgün onikiyüzlüyü tarif etmeye çalıştığınızı düşünün. Ona; "her köşede üç yüzey birleşecek şekilde kenarları boyunca birleşmiş, tümü düzgün beşgenlerden oluşmuş 12 yüzü olan cisim" gibi bir şeyler söyleyebilirsiniz. Bu sözleri anlatım, olağandışı geometrik sezgisi olan bir arkadaşınız için yeterli olabilir, ancak bir bilgisayarın 12 yüzlül, üç boyutlu bir cisim oluturması ve bunu iki boyuta açması için yeterli değildir. Bu anlatım, geride birçok bilinmeyen bırakır (Yüzey nedir? Kenar nedir? Köşe nedir? gibi).

Bir bilgisayara en iyi uyacak bir 12 yüzlül anlatımı, köşe noktalarının koordinatlarının sıralandığı bir liste ile başlar. Bu liste: "x=0, y=0, z=0'da bir nokta belirle; x=1, y=0, z=0'da diğer bir nokta belirle; x= 1,309, y=0,951, z=0 da üçüncü bir nokta belirle" gibi başlar ve 20 nokta için bu şekilde devam eder. Daha sonra, ikinci bir liste hangi ucu, hangi kenarları birleştireceğini belirler. Son olarak, üçüncü bir liste hangi köşe gruplarının yüzeyleri oluşturacağını belirler.

HyperGami, en az 10 megabyte hafızaya sahip bir Macintosh bilgisayara gerektirmektedir. Renkli bir ekran ve renkli bir yazıcı şekilleri oluştururken oldukça yardımcı olmaktadır. Yazılımda henüz bir takım fonksiyonlar ve dokümantasyon tamamlanmamıştır. Bu eksiklere rağmen, programı denemek isteyen okuyucular Michael Eisenberg ile haberleşebilirler. İnternet adresi: [duck@sigi.cs.colorado.edu](mailto:duck@sigi.cs.colorado.edu).

Kaynak  
American Scientist, Kasım-Aralık 1995



Hypergami iş başında. Üzerinde çalışılmakta olan bir onikiyüzlüdür



## Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

### Sigara Paketleme

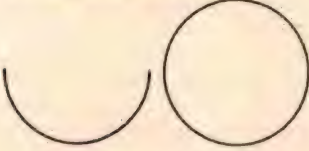
Bir kutu içine, hiç yer kalmayacak şekilde, 160 sigara sıkıştırılmıştır. Her biri 20 sigara içeren 8 sıra vardır. Bu kutu 160 sigaradan fazlasını alabilir; küçük bir değişiklik yapmanız şartıyla.

### Kibrittir Yakabilir



Şekilde 9 kibritle iki kare oluşturulmuş. İki kibritte yer değiştirin, aynı büyüklükte üç kare oluşsun.

### İzduşüm Kuyuları



Şekilde solda bir cismin önden, sağda üstten görünüşü çizilmiş. Cismin yandan görünüşünü çizin ve nasıl bir şekil olabileceğini söyleyin.

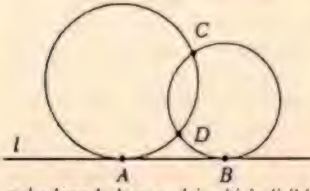
### Yelken Sefası

Güzel bir yaz günü Cin Ruhi bir yelkenlide en yakın arkadaşı Deli Ruhiye'ye şiir okuyordu (herkesten farklı eğzantik bir kız olduğu için ona böyle takılıyorlardı) o da "sizin gibi kukla modeli / Olmaktansa olurum deli" diye yanıt veriyordu. Ruhi coşmuştu: "Yaz demiştin bana, / Yaz gibi yaz, / Yaz geçmeden yaz, / Yaz denizlerinde bembeyaz / Bir yelken gibi aşkın. / Yazları yazıyorum sana / Ne dedin de yapmadım, / Beni özlediğin zaman / Kır çiçeklerine baksana". O sırada az kalsın Sivri Kaya üzerinde karaya oturuyorlardı. Deli Ruhiye, adına yakışır biçimde ortalığı toz duman ettir. Fakat Ruhi, direğin arkasına saklanıp kulaklarını yelkenle tıkadığından "iltifat"ları duyamıyordu. Oysa Ruhiye sivri olanın Kayalar değil, Ruhi'nin aklı olduğunu ve zaten Ruhi'nin hayatta olmaktan başka bir iş yapmadığını hatırlatıyordu. Aslında Cin Ruhi, Sivri Kayaların Canavar Adası'yla Kaz Burnu arasında tam ortada yer aldığını biliyordu, ama şüphe dalmıştı işte. Deli Ruhiye bir türlü öfkesini alamıyordu:

"Forsalar Koyu ile Sivri Kayalar arasındaki uzaklığın Sivri Kayalarla Kaz Burnu arasında eşit olduğunu bilmiyor musun? Deniz kızı mı gördün kayalarda yoksa?" Cin Ruhi Canavar Adası'nı Kaz Burnu'na bağlayan doğru üzerinde Sivri Kayalar'a rastlamıştı. Sivri Kayalar'da bu doğruya 90° dik yönde ilerleyerek Forsalar Koyu'na vardı. Deli Ruhiye'yi karaya attıktan sonra Kuzey'e Canavar Adası'na yöneldi. Cin Ruhi Forsalar Koyu'nda hangi yöne gidersen (Doğu, Batı, Güney) Kaz Burnu'na varır?

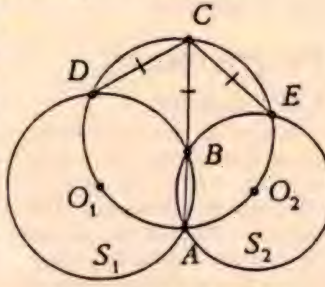
### Mimarların Tartışması

Kırsal kesimden geçen L oto yoluna A ve B noktalarında teğet, biri R yarıçaplı (büyük) biri de r yarıçaplı (daha küçük) ve birbirini C ve D



noktalarında kesen, daire biçimli iki yerleşim birimi oluşturulmak isteniyor. Ayrıca plan gereği A, B ve C noktalarından geçen daire biçimi bir çevre yolu yapılması da düşünülüyor. Sorun şurada gelip düğümleniyor: A, B ve C'den geçecek çevre yolunun minimum uzunlukta olması için AB uzaklığı ne kadar olmalıdır? AB uzunluğuyla A, B ve C'den geçecek dairenin yarıçapı arasında nasıl bir ilişki vardır? (Kvant, 21. Rusya Okulları Matematik Olimpiyatları) (İpucu: Üçgen sinüs teoremini kullanınız).

### Kesişen Daireler



O1 ve O2 merkezli S1 ve S2 daireleri A ve B noktalarında kesişiyor. O3, O1 ve A'dan geçen daire S3'i D'de, S3'i E'de ve AB'nin devamını C'de kesiyor. CB=CD=CE olduğunu kanıtlayınız.

### Balonun Sırrı

Şimdi söyleceğimiz şeyi belki de hiç düşünmediniz. Duyunca çok şaşırtabilirsiniz. Efendim, problem şu: Bir



balona binip Dünya'dan bir hayli yukarıya yükselelim. Bu sırada gayet tabii ki Dünya kendi eksenini etrafında dönmektedir. Ama biz tabii Dünya'nın yüzeyinde değiliz artık, havadayız. Peki, o halde şu iki sorunun yanıtı ne olabilir:

1- Balonla yükselip gitmek istediğim şehrin altına gelmesini bekler ve oraya balonla inerim. Çünkü ben balonun içinde havada asılıyken tabii ki Dünya kendi eksenini etrafında dönmeye devam eder. Böylece çok ucuz ve zahmetsiz bir yolculuk yapmış olurum. Bunu niye yapmıyoruz?

2- Dünya dönüyor olmasına rağmen, balonla dündük yükselip dik dik inerek dünyanın aynı noktasına döneriz. Oysa Dünya altımızda dönüp durmaktadır. İnış yerimizin kalkıştan farklı olması gerekmez mi?

### Ağırlık Merkezi



Bu şeklin ağırlık merkezi nerededir, nasıl bulunur?

### Tahta Küre

13 cm çapında tahtadan bir kürenin bir kutbundan öteki kutbuna 5 cm çapında bir tünel açılmak isteniyor. Bu tünelin uzunluğu ne olurdu?

### Küçük Sakin İstasyonlar

Cin Ruhi kırlar ortası küçük bir istasyonda tren beklerken şiir yazıyordu: "Küçük, sakın bir istasyon/ Olsaydın keşke sen, / Gözyaşıyla inilen/ Bütün acıları silen, / Yalnız sen karşılasaydın beni, / Bir de kırlar, / Saçlarında kır çiçekleri, / Gözlerinde bahar, / Yorgun katarlar gibiyim/ Savaştan dönen, / Tekerlerim-

de kin ve kan var, / Yüreğimde sevgi, / Orada herşeyin unutulduğu yerde/ Cephanelikti istasyonlar, / Tabut yüklü trenler geçirdi/ Çiçekli bahçelerden, / İnsanlar ölüyordu, / İnsanlar seviyordu, / Neden öldüğünü, / Neden sevdiğini / Bilmeden, / Ne yarınlar getirebildim sana, / İnsan olana layık yarınlar, / Ne koparabildim seni yerinden, / Küçük sakın istasyonlarda/ Kır çiçekleriyle beraber, / Hiç durmayacak trenler/ Bekleyip durur sevenler. (Selçuk Alsan'ın şiiri)



Ruhi bir tren sesiyle hayallerinden uyanı. Trende biletiçi ona şu problemi sordu: Burası küçük sakın bir ülkedir. Her garda, bütün diğer garlara gidiş ve bütün diğer garlardan dönüş biletleri satılır. Birkaç gün önce birkaç yeni gar hizmete girdi ve bununla birlikte satılan bilet çeşitlerimize 36 yeni çeşit eklendi. Daha önce kaç gar vardı; kaç yeni gar eklendi?

### Tren Tekerleği Paradoksu

Ünlü İngiliz bilmece ustası Henry Dudeney'den ilginç tekerlek paradoksu. İngiltere'de iki arkadaş geçen bir treni seyrederken şöyle konuşuyorlar. Henderson: "Bu tren Londra'dan Brighton'a gidiyor." Banks: "Evet. Trenin büyük bir bölümü ileriye, yani Brighton'a doğru gidiyor; ama hepsi değil. Trenin bazı bölümleri geriye, Londra'ya doğru gitmekte." Henderson: "Şaka mı bu? Olur mu öyle şey?" Banks: "Yanlış anlamadın. Tren Londra'dan Brighton'a gidiyor, ama trenin bazı bölümleri zıt yönde, geriye doğru Londra'ya gidiyor. Böyle dedim. Henderson tahminlere başladığı, Acaba lokomotifin dumanı mıydı geriye giden? Hayır, çünkü trenin gidiş yönünde kuvvetli (trenden daha hızlı) bir rüzgâr varsa, duman trenin gittiği yönde gidebilirdi. Acaba yolcuların düşünceleri miydi? Belki, ama onlar trenin bir parçası olamaz. Sonunda pes dedi Henderson. Banks'ın dediği doğru olabilir miydi?



105



## Sivrisinek Isırığı

Bilim ve Teknik Aralık 1989

Amerika'da Union Carbide entomologları bir seri soru hazırladılar, amaç da sivrisineklerin sizi ağızlarına layık bulup bulmadıklarını ortaya çıkarmak! Eğer merak ediyorsanız, aşağıdaki sorulara verilen cevaplardan birini işaret edin! Hazır mısınız? Başlıyoruz.

1. Yazın ne renk elbiseler giyersiniz?
  - a) Hep açık renk
  - b) Genellikle açık renk
  - c) Genellikle koyu renk
2. Nasıl bir insansınız?
  - a) Sessiz, sakın
  - b) Oldukça hareketli
  - c) Kalına sığmaz
3. Sıcak havalarda kaç defa banyo yaparsınız?
  - a) Günde 1 kereden fazla
  - b) Günde 1 kere
  - c) Her gün yapmam
4. Ten renginiz nasıldır?
  - a) Açık renk
  - b) Buğday rengi
  - c) Esmer ya da kırmızı
5. Kullandığınız esans ya da saç yonunun kokusu nasıldır?
  - a) Hiç kokmaz
  - b) Çok hafif kokar
  - c) Oldukça ağır kokuludur.

Değerlendirmek için c'lere 10, b'lere 5 ve a'lara 0 puan vereceksiniz. Eğer sonuç 0-15 ise sivrisinekler için hiç de iştah açıcı sayılmazsınız; 20-30 arası abur cubur olarak fena değilsiniz; 35-40 eh tadınız hiç de yabana atılmaz; 45-50 en lezzetli yemeklerin liste başındasınız.

Sivrisinekler genellikle açık renkli kişileri seçer; çünkü sarımsı parfüm ve losyon gibi kokulara pek düşkündür. Sivrisinekler ayrıca esmerlerin de severler; çünkü siyah saçların bir çekiciliği vardır. Hareketli ve canlı kişilerden hoşlanırlar. 65 yaşının üstündekilere pek iltifat etmezler, eğer emekli oldunuzsa sivrisinek ısırığından da paçayı kurtardınız demektir. Ha, bir de

sivrisineklerin çok yakınan kişilere karşı allerjisi vardır.

Veryüzünde belki 25 000'den fazla değişik sivrisinek türü bulunmaktadır ve biz rutubetli yaz akşamlarında en az yarım düzine değişik tür tarafından ısırılmaktayızdır da haberimiz olmaz. Entomologlar "Size hepsi aynı sivrisinek türüymüş gibi gelir, ama akşam yemeğinde ısıranla öğlen yemeğinde ısıran birbirinden tamamen farklı türden sivrisinektir. Bunlar vardıya usullü çalışır!" diyorlar. Pek çok sivrisinek de hayvanları insanlara yeğ tutar. Onun için yukarıdaki testde eğer en yüksek puanı tutmuşsanız, hemen böbütlenmeyin. Ne kadar yüksek kalite olursanız olun, sivrisinekler için sadece ikinci sınıf bir lokantasınız, unutmayın!

## Parmak İzlerinden Sonra Ses İzleri

Bilim ve Teknik Aralık 1973

Almanya'da Essen'li bir milyoneri kaçıran Kron'un, kardeşi A.brecht'le yaptığı bir telefon konuşması onun yakalanmasına sebep olmuştur. İşte burada yeni bir teknik kullanılmıştır. Kron'un yaptığı telefon konuşmasının bir ses spektrogramı çıkarılmış ve tutuklanmasından sonra yapılan ikinci bir ses spektrogramıyla karşılaştırılmıştır. Bu iki ses spektrogramı birbirinin aynı çıkınca suçlu arişip kalmış ve suçunu itiraf etmiştir.

Sonagraf adı verilen ses izlerini almaya yarayan bu aphenin 1968 yılından beri başarıyla kullanılmasına rağmen, ancak heyecan uyandıran bir kaçırma olayının ortaya çıkmasından sonra ona gereken ilgi gösterilmiştir.

Ses spektrografisinin esas prensibi oldukça basittir. Spektrograf konuşulan sesin ziddetli titreşimlerini elektronik yoldan kaydeder. Bu yöntemde önemli olan, hiçbir insan sesinin başka bir insanın sesine benzemediğidir. Sesin oluşu sırasında ağız, burun ve gırtlakta beraber meydana gelen etki ayrıntıları her insanda başkadır. Hatta asıl sesi meydana getiren dudaklar, dişler ve çene kasları aynı zamanda yumuşak damak ve dili insanlar farklı olarak kullanırlar. Bu yüzden her insanda farklı bireysel bir ses basıncı oluşur ki, bu Amerikan bulucusu Dr. Lawrence Kersta'ya göre, ne sesi bozmak veya değiştirmeye çalışmakla ne de insanın yaşlanmasıyla esaslı şekilde değişmez.



Dr. Kersta, bu spektroskopa %99'a kadar yükselen bir doğruluk oranı takdim etmiştir. Bunun biricik şartı, en aşağı on kelimenin kaydedilmesidir, nasıl ki parmak izleri alınırken iki elin parmaklarının izlerinin birden alınması gerekir. Böylece yanlışlık çıkaraacak kaynakların mukayese etme suretiyle oranı azalmış olur.

Her iki metod arasındaki ortak nokta yalnız bu değildir. Suçlunun reşhisinde artık o olmadan hiçbir şey yapılmayan parmak içi metodu da ilk zamanlarda çok güç tenkilere uğramıştı. Ses spektrografisinin bir gün parmak içi gibi yaygın ve herkesçe kabul edilen bir metod olacağını kesinlikle söyleyebilmek için zaman daha çok erkendir.

**Suçluları bulmak için bugüne kadar parmak izlerinden nasıl faydalanılmışsa, şimdi de ses ten faydalanmaya gidilmektedir, çünkü her insanın sesi parmak izi gibi başka kimsenininkine benzemeyen bir karakteristik göstermektedir.**  
**Amerika'da alınan bu grafikler değişik kişilere Sonograf önünde You= Siz kelimesi söyletmekle alınmıştır. Yukarıda en solda ve aşağıda en sağdaki çizgiler aynı bir kişinin değişik zamanlarda konuşmasında alınmıştır.**

Amerika'da bugün 93 milyon vaka da kullanılmış ve daima olumlu sonuç alınmış olan parmak içi metodu karşılık, Dr. Kersta'nın bu yeni metodu elde etmiş olduğu başarı çok azdır. Amerikalı mühendis ve akustik uzmanı şimdiye kadar ancak yuvarlak 20.000 ses izi almış ve mukayese etmiştir; onun verdiği bilgiye göre hiçbir spektroskop ötekine benzememekte ve bir yanlış yapılmasına da imkân görülmemektedir. Yalnız Münih'li tanınmış mühendis ve kriminalist Dr. Heinrich Habersbrunner, şimdilik Almanya'da tek başına bu 10.000 TL. kıymetindeki apace ile çalışan uzman olmasına rağmen, yalnız başına bu metoda güvenilmemesini uyarılmaktadır. Dr. Habersbrunner kuşkusunu, yalnız sonografin kayıtlarına göre bir adamın suçlu olup olmadığı hakkında rapor veremem, şeklinde ifade etmektedir ve ses spektrografisinin suçluyu meydana çıkarmak için çalışan karmaşık teknik bir makine sisteminin ancak küçük bir çarkı olduğunu söylemektedir.

Bütün bu tenkilere rağmen cinayet masası bu yeni teknik araçla ileride büyük adımlar atmaktadır. Ses spektrografisi çıkmadan önce her suçlu telefonda sesini veya şivesini değiştirmek suretiyle kimliğini saklayabilirdi. O zamanki araçlarla alınmış olan ses bantları da sesin kimliği kesinlikle meydana çı-







Amerika bilim adamları Viking I'de neler bulunduğunu hala gizli tutmaktadırlar. Kızıl gezegenin üstünde mikroplar yaşıyor.

Viking I'in şimdiye kadar Mars'dan yolladığı en iyi fotoğraf. Solda iki metre yüksekliğindeki kaya ki, buna bilim adamları Alman Halk Otomobiline benzediğinden dolayı "Volkswagen" adını takmışlar. Fotoğrafın alt kenarındaki sayılar otomatik Mars kamerası tarafından beraber gönderilmektedir. Bunlar, resim açısı, resim çizgilerinin sayısı, resmin alındığı tarih, saat ve sıcaklık gibi önemli bilgileri vermektedirler.

karılamadığı için değersizdirler. Şimdi bu şekildeki oyunların artık kıymeti kalmamıştır, çünkü ses spektrografi sistemini aldatmaya imkân yoktur.

## Mars'ta Hayat Var

Bilim ve Teknik Aralık 1976

Daha bir süre önce Viking-girişimin Amerikalı gözlemcileri arasında kuşku ve tevekkül hüküm sürüyordu. Pasadena Uzay Uçuş Merkezi'nden bir gazeteci de, eğer komşumuzda gerçekten canlı yaratıklar varsa, muhakkak bizimle saklambaç oynuyorlar," demişti. Fakat bu sırada Amerikan Uzay Yönetimi NASA'nın başındakiler dünya dışı yaşamın izlerini bulmuşlardır. Birkaç günden beri bu artık bir gerçektir. "Viking I" robotunun mini laboratuvarı Mars'ta yaşayan canlı organizmalar keşfetmiştir. Hatta "Altın Bölgesinde" (Mars'ın Chryse bölgesinde) ölüfusun yoğunluğu bile saptanmıştır: Gezegenin pas rengindeki kumu içinde her bir metre küpde 1000 mikrop yaşamaktadır. Şimdilik bu önemli haberi ilgililerden başkaları bilmemektedir, çünkü araştırmacılar sonuçlarından çekinmektedirler. Doğal bilimlerle uğraşan bilim adamları, filozof ve teologlar binlerce yıldan beri öğrenmiş ve öğretmiş oldukları şeyleri bir an içinde unutmak zorunda

kalacaklardır. Dünyamızın dışında da canlı varlıklar vardır.

Viking projesinin 6 kişilik biyoloji ekibinin şefi Harold P. Klein "Biz Viking II'den gelecek bilgileri almadan şimdilik bir şey söylememeliyiz," demiştir. Bu, bu sıralarda Mars'a iniş yapmış olacak ikinci Mars-sonda'sıdır. Klein'in meslek-taşı Gilbert V. Levin yalnız şu kadının ağzından kaçmıştır: "Kimyacılarla biyologlar arasındaki ping pong maçını biyologlar kazandı".

Gerçekten kimyacılar biyologların seir birer hazını olmuşlardır. Viking I teleskop-koluyla bir süre önce ilk kez Mars yüzeyini kazıdığı ve ilk zemin provasını otomatik laboratuvara boşalttığı zaman Pasadena'da kimyacılar ilk deneyin sonucuna bakarak kızıl gezegende hemen hemen canlı varlık diye bir şey olamayacağını iddia etmişlerdi. Bundan başka onlar Mars zeminine hayret verici birçok nitelikler konduğunu bildirdiler. Zemin provalarındaki kimyasal olaylar, dünya dışı canlı yaratıkların bulunduğu sanısını vermiş olacaktı. Bu bilimsel tartışmada Nobel Ödülü sahibi Joshua Lederberg de kimyacıları yanı sıra çıkmıştı: "Mars yüzeyi kimyasal olaylar içinde kaynıyor. İşte o kadar. Kimyasal repkiler, fakat hayat izi yok!"

Fakat büyük bir heyecanla beklenen yeni Viking deneylerinin sonuçları kimyacıları susturdu. Çünkü bu yeni buluşlardan bir tek sonuç çıkarılabiliyordu. Dünyamızda olduğu gibi Marsta da metabolizma



ve fotosentez (karbondioksit ve suyun nişastaya dönüşümü) vardı.

Fotosentez de birikisel yaşamın en kesin kanıtıdır. Anarakris'in (Dry Valleys-Kuru vadiler) gibi soğuk ve ıssız köşelerinde yosunlarda bile fotosenteze rastlanmaktadır. Mars yüzeyine benzediği için bu kara parçası NASA tarafından bir deney alanı olarak kullanılmaktadır. Bilim adamları burada sonradan Viking I ile Mars'ta faydalandıkları birçok deneyler yapmağı başardılar.

## Yaşamı Kanıtlayan "Tavuk Çorbası"

Otomatik laboratuvar araştırması için alınan Mars kumunda ilk kez bir fotosentez bulununca, biyolog Norman Horowitz bunu kuşkuyla karşılamıştı: "Bir kontrol deneyi yapılmadan ben buna bir türlü inanmam". Sonradan yapılan kontrol deneyi ilk deneyi doğruladı ve bilim adamını inandırdı: Bu kez zemin provası 200 C'de sterilize edildi ve deney yenilendi. Bunun üzerine beklenildiği gibi fotosentez olmadı, ısı bütün mikroorganizmaları önceden yakmıştı.

Fotosentez deneyi gibi ikinci bir güç testi, metabolizma deneyi

de dramatik bir şekil gösterdi. Bunun için biyoloji laboratuvarı yalnız birkaç gram ağırlığında olan zemin provasını radyoaktif bir besleme eriyiği ile ıslattı (NASA argosunda bu sıvıya tavuk çorbası denir). Zira canlı varlıklar; araştırmacılar kıyaslama deneylerinde böyle saptamışlardı, bu besin maddelerini alıyorlar ve metabolizmanın sonucu olarak radyoaktif karbon dioksit geriye veriyorlardı. Gerçekten deneyin başlamasından hemen sonra deney odasının içinde olağanüstü şiddetli bir radyoaktif ısıma meydana geldi. Ekip şefi Klein bu beklenmeyecek derecede şiddetli metabolizma gelişmesi karşısında, "eğer bu gerçekten biyolojik bir cevap ise, Mars'taki organizmalar dünyadakilerden çok daha yüksek derecede gelişmiş olacaktır," demiştir.

Radyoaktif ısıma bunu izleyen günlerde hemen çok az ve daha sonra da hiç yükselmeyince şaşkınlık büsbütün arttı. Klein "Büyüme ve çoğalma meydana gelmedi," dedi. Yeni besin eriyiklerinin verilmesi de tahmin edilen organizmaları hiçbir surette harekete getirmede.

Sterilize Mars provasıyla yeniden yapılan bir kontrol deneyi bilimcilerin çözümünü meydana çıkardı, artık hiçbir tepki olmuyordu. Pasadena'nın açıklamasına göre, Mars yüzeyindeki mikroplar, zavallı, yarı ölü bir hayat sürüyorlardı. Ancak iyi isimmiş ve besin maddesi bakımından zengin biyoloji laboratuvarında kısa bir zaman uyumlarından uyanmışlardı.

Birkaç yıl önce Nobel Ödülü kazanan Jacques Monod şu sözleri söylemişti: "Hayat doğanın bir iş kazasıdır." Belki dünya gezegenimiz "devsel bir piyangoda en büyük ikramıyı" kazanmıştır. Viking I'in ispat ettiğine göre Mars'a da ne de olsa bir amorti vurmuştur.



Yakalayıcı kol, Mars'tan aldığı prova ile deney odasını doldurur.

Işık ve suyun etkisiyle Mars'ta bulunduğu tahmin edilen organizmalar çoğalar ve CO<sub>2</sub> abırar.

Zeminden alınan prova 700°C kadar ısıtılır. Bulunması bilimsel olan mikroorganizmalar öldürülmek için. Bundan sonra yine CO<sub>2</sub>'nin ölçülmesi devam ederse, bu öldürülen organizmalardan gelişmelerde demektir.



## Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

### Gülgün Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayımlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elelemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtı yayımlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtı her zaman doğru olmayabilir. Yanışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

### Asteroit mi, Kuysrukluyıldız mı?

Bildiklerimiz arasındaki en garip asteroit 1 Kasım 1977'de California Hale Gözlemevi'ndeki Charles Kowal'ın keşfettiği 2060 Chiron'dur. Cismın bulunduğu yerde bir kuysrukluyıldız rastalanmayacağı düşünül-  
düğünden, keşfeden kişinin adını almamıştır.

Chiron, adını aldıktan sonra bile gökbilimciler onu hangi sınıfa koyacaklarını kararlaştıramamıştı. Bazı gökbilimciler onun 10.gezegen olabileceğini ileri sürmüştü. Fakat, Chiron gezegen olamayacak kadar küçüktü. Bundan sonra asteroit mi, kuysrukluyıldız mı tartışmaları başladı.

Eğer Chiron bir asteroit ise, ötekilerden çok uzaktaydı. Çünkü asteroitlerin çoğu Mars ile Jüpiter arasındaki bölgede yerlerken, Chiron, Satürn ile Uranüs arasındaydı. Birkaç asteroit Mars-Jüpiter arası kuşakta yer almıyordu, ama Chiron oldukça uç bir örnekti. (Uzak asteroitlerin, ama gezegenlerin oluştuğu bulutsudan arta kalan maddeler olma olasılığı) oldukça yüksektir ve çoğunun yörüngesi kartsızdır. M.Ö. 1664 yılında Chiron, Satürn'e 16 milyon km kadar yaklaşmıştı ki bu mesafe, Satürn ile en dıştaki uydusu Phoebe arasındaki uzaklıktan çok da fazla değildir. Chiron'a eski bir asteroit gözüyle bakılabilir.)

Kuysrukluyıldız olamaz mıydı? Bu konudaki tartışlar daha fazlaydı. En başta Chiron bu kuysrukluyıldız için fazla büyüktü. (Chiron'un çapı 150 km'den büyüktür; oysa Halley kuysrukluyıldızının çekirdeği bile 30 km kadardır). Bundan başka kuysrukluyıldızlar, Plüton'un ötesinde bulunan bir bölgeye gelen, Güneş'in çevresinde dönen gökeisimlerdir. Güneş'e

doğru ilerledikçe ısırlar. Güneş Sistemi'nin iç kısmında yüzeylerini kaplayan buz buharlaşır. Böylece kuysrukluyıldızın göstergesi olan gazdan ve tozdan oluşan uzun bir kuysruk oluşur, sonra Güneş'i dolayan kuysrukluyıldızlar, Plüton'un ötesine yönelirler. Fakat Jüpiter ya da Satürn gibi bir gezegenin gravitasyonel çekimi, kuysrukluyıldızı daha kısa periyotlu bir yörüngeye oturtabilir. Halley kuysrukluyıldızının Plüton'un ötesine gidememesinin nedeni budur. Binlerce yıl önce Halle, Plüton'un ötesinden geldi ve geldiği yere dönecekti; ama dev gezegenlerden birinin yakınından geçtiği için yörüngesi değişti. Bugün Halley, Neptün'ün biraz ötesine kadar uzaklaşabilir ve bir turunu 76 yılda tamamlayır.

Chiron'un da başına bunlar gelmiş olamaz mıydı?

80'li yıllarda ve özellikle 1988'de büyük bir sürprizle karşılaşmıştır. Bu yıla kadar yansıma oranı oldukça düşük olan cisim, bu yıldan itibaren parlamaya başlamıştı. 1988'in sonlarına doğru, olması gerektiğinden 2.5 kere daha parlaktı. Buradan gökbilimciler Chiron'un buzlanının Güneş'in ısıyla eridiğine karar verdiler.

1989 Nisan'ında, Hawaii Üniversitesi'nden Karen Meech ve Kitt Peak, Uusal Gözlemevi'nden Michael Belton, Chiron'un en azından 40 bin km uzunluğunda bir kuysruğa sahip olduğunu belirledi. Aralık 1989'da kuysruğun boyu tam iki katına, Şubat 1990'da üç katına çıktı. (Bu rakam 130 bin km'yi geçiyordu).

Chiron'a bugün gökbilimciler kuşkuyla da olsa dev bir kuysrukluyıldız olarak bakıyorlar. Yörüngesi kartsız olan Chiron gittikçe Satürn'e yaklaşacak ve Satürn'ün gravitasyo-

nel çekimi Chiron'u yörüngesinden çıkaracak.

Gökeisime ait bazı özellikler:  
Güneş'ten ortalama uzaklığı: 2019 milyon km veya 13,7 astronomik birim. (1 AB= Yer'in Güneş'e uzaklığı)  
Dolanım Süresi: 50,68 yıl  
Çapı: 214 km  
Dönme Süresi: 5 saat 55 dakika  
Cemil Fırat Özyar

### Yağlar ve Yağ Asitleri

Diyetle birlikte büyük ölçüde trigliserid (3 yağ asidi+ gliserol) ve az miktarda da kolesterol ve fosfolipid alınır. Başlıca, ince bağırsakta safra salgısı, pankreatik lipaz ve ince bağırsak lipazı ile sindirilip sonuçta serbest yağ asitleri ve monoglisridlere parçalanırlar. Bunlar ince bağırsak hücrelerine emilip hücre içindeki endoplazmik retikülümde trigliserid ve gliserole dönüştürülürler. Trigliserid, gliserol ve fosfolipid birleşip globulen yapı kazanıp lenfatik kanala geçerler. Bu arada globulen yapıya şilomikron denir. Şilomikron kana direkt olarak geçemeyecek kadar büyük olduğundan lenf kanalıyla bonyundaki büyük venlere (toplardamar) geçer. Böylece dolaylı yoldan dolaşma katılmış olur. Endoplazmik retikülümde girip trigliserid olmayan yağ asitleri küçük olduğundan direkt olarak kana geçerler.

Mahmut Fırat Kaynak

### Ses Hakkında

Fizikçiler karşılaştıkları çoğu problemleri çözmek için korunum ve simetri yasalarından yararlanırlar. Bu yasalar onlar için öyle önemlidir ki, üzerinde yeni çahşlan bir fiziksel sistemin, bir korunum ve simetri yasasına uymasını şiddetle arzu ederler; eğer bilinen korunum ve simetri yasa-

ları sisteme cevap vermiyorsa, uygun yasayı bulmaya çahşırlar. Bu yasalar-  
dan en önemlisi kütle-enerji korunumudur. A. Einstein'a kadar bilinen şey, kütle ve enerjinin ayrı ayrı korunum iki farklı olgu olduğu idi. Fakat Einstein, 1905 yılında Zürich'te doktoraasını aldığı zaman yayınladığı makalesinde kütle ve enerjinin aynı şeyin değişik görünüşleri olduğunu gösterdi. (E= mc<sup>2</sup>). Ayrıca şimdi biliyoruz ki evrenin oluşumunun ilk saniyelerinde bu iki şey, o korkunç sıcaklıklarda birbirlerine dönüşebiliyorlardı. Şimdi de enerji karşımıza farklı biçimlerde çıkabilmektedir; ışık enerjisi, ısı enerjisi, rüzgâr enerjisi, elektrik enerjisi, kimyasal enerji vb.

Şimdi enerji ile direkt ilişkisi olan bir kavrama geçelim; dalga. Dalga, kabaca enerji ve momentumu ileten titreşimlendir. Dalgaları üçe ayırabiliriz: elektromanyetik dalgalar, madde dalgaları ve mekaniksel dalgalar.

Elektromanyetik dalgalar, elektrik ve manyetik alanları oluşturdukları ve ışığı da içine alan dalgalardır. Yayınları için bir ortama ihtiyaç duymazlar ve boşlukta c ışık hızı ile yayılırlar. Elektromanyetik dalgalar ile görüşürüz ve onların sayesinde "kuşas"lardan veya "Binary Pulsar"lardan bahsedebiliriz, uzaydaki gözümüz Hubble ile insanlığınun belli bir çerçeveye yerleştirdiği en büyük alanı kapsayan manzarayı uzayın derinliklerinde yine onların sayesinde alırs.

Madde dalgaları ise, alışagelmışın dışında tamamen olasılıkla ilgili ve kuantum mekaniğinin bir sonucu olan dalgalardır.

Mekaniksel dalgalar yayılması için bir ortama gereksinimi duyan dalgalardır; su dalgaları, ses dalgaları vb.

Ses mekaniksel bir dalga olduğuna göre onu taşıyacak bir ortamın varlığı gereklidir. Bu ortam, katı, sıvı veya gaz ortamları olabilir. Maddeyi oluşturan atom veya moleküller titreşerek ve birbirleriyle çarpışarak enerji ve momentumu birbirlerine aktarırlar. Böylece iletilen, ortamın parçacıkları değil, enerji ve momentum olmaktadır.

Şimdi bu kısa bilgi ışığında uzay boşluğunda sesin var olamayacağını ve yayılamayacağını, dolayısı ile ses enerjisinin uzay boşluğunda dönüşüm uğraması veya karadelliklerin bu olmayan ses dalgalarını yutması diye bir şeylerin olamayacağını anlamamız zor olmayacaktır. Tabi ki ses enerjisi diğer enerji formlarına çevrilebilir. Örneğin Bilim ve Teknik'in Eylül 96

<b>Sorular</b>	
<b>Evren'in Merkezi</b> Galaksilerin belli hızda yayılmakta olduğunu biliyoruz. En azından tayfardındaki (genelde) kızıl kayma böyle gösteriyor. Acaba bu ve galaksilerin yoğunlaşma istatistikleri gibi veriler kullanılarak Evren'in merkezi bulunabilir mi? Bu konuda ortaya atılan iddialar var mıdır? Dinçel Taşpınar	
<b>Uydu Yakıtları</b> 1957 yılından, yani ilk uydunun fırlatılmasından bu yana uydu fırlatma araçlarının teknolojilerinde nasıl değişiklikler olmuştur? Uydu fırlatma araçlarında kullanılan yakıtlar nelerdir? Bu	



sayısındaki “Elektronik Dünyası” bölümünde bahsedildiği gibi p-tipi ve n-tipi iki yarıiletkenin birleştirilmesine binaen uygulandığında yarıiletken üzerinden akım geçmektedir. Yani iletkenlerin bölgeyi ses dalgalarına maruz bırakırsak, tam olarak ses enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmüş oluruz. (Bellî bir ortam olması koşulu ile).

Serkan Zorba

Ses hakkında kafamızda oluşan sorulara yanıt bulabilmemiz için ses kavramının ne olduğunu anlamamız gerekecektir. Bu yüzden ilk önce "Ses Nedir?" sorusunun cevabını arayalım.

Basit bir tanım yaparsak; ses, katı, sıvı veya gaz ortamlarda herhangi bir nedenle oluşmuş kulağımızın algılayabildiği basınç değişikliğidir. Yani ses, bir ortamdaki parçacıkların belli bir nedenle titreşimiyle ortaya çıkar ve ortamda komşu parçacıkların titreşim hareketini birbirlerine iletmesiyse dalga (ilerleyen dalga) halinde yayılır. Örneğin, bir ses çatalı, kollarına

## Bilim ve Teknik'in Yanıtı

## Isı mı, Sıcaklık mı?

Bir süredir ısı ve sıcaklığın aynı şey olmadığını (veya olduğunu) savunan, açıklamaya gayret eden yazılarınızı yayınlamaktayız. Fazla yarılsı ve çelişkilı görüşler içeren bazı cevapları ise yayınlamaktan kaçındık. Şimdi ısı ve sıcaklığı ait oldukları yerlere oturmanın tam zamanı.

Isı ve sıcaklıktan önce hararet ve sühunet vardı. O zamanlar bile, doğru olan "derece-i sühunet" yani sıcaklık derecesi yenne, "derece-i hararet" yani ısı derecesi yanlışlığı yaygındı. Derken Türkiye karşılık arayışları, doğru bir yaklaşımla bu iki kavramı ayırt ederek, hararete karşılık ısıy, sühunete karşılık sıcaklığı buldu ve bunlar dilimize yerleşti. Fakat, aynı adımlar almamışo rağmen, ısı ve sıcaklığın ikiz kardeş değil akraba bile olmadıkları gerçeği bir türlü doğru-dürüst ortaya çıkamadı. Düşünün ki hâlâ gözde üniversitemizde, televizyonumuzda bile hava ısınınca ısının yüksalerek 30 lara varacağını, normal bende ısının 37 olduğunu rahatlıkla söyleyebiliyoruz. Hatta belki de bazılarımız ısı'nın sıcaklıktan daha öz Türkiye, fakat aynı şey olduğunu düşünüyordur.

Yanılığın temelinde galiba, bir şey istinace, yani ona is (I) verilince doğay olarak sıcaklığın artacağı (I) yani yükseleceği düşüncesi yatıyor, ki, bu her zaman doğru değil. Sıfır derecede buz eritirsiniz bir litre sıfır derecede tuz ve su karışımı elde edersiniz, yani sıcaklığı yüksemez. Ayrıca bir litre suyu ıpkata beş dakika ısıtırsanız, belki sıcaklığı 50 °C ye çıkar ama, aynı ateşte bir cezve suyu beş dakikada kaynatabilirsiniz. Yani aktarılan ısı ile yükseken sıcaklık aynı oranda değişmiyor her zaman.

Daha fazla örneğe gerek yok, çünkü ısı ve sıcaklık sadece bir joule (veya kalori) diğer derece (kelvin veya celsius) gibi farklı birimlerle ölçülen

Ortam	Yayılma Hızı (m/s)
Hava	344
Mantar	500
Kurşun	1200
Su	1400
Sert Kauçuk	1400-2400
Beton	3000-3400
Tahta	3300-4300
Dökme Demir	3700
Çelik-Alüminyum	5100
Cam	5200

Çeşitli ortamlarda sesin yayılma hızları

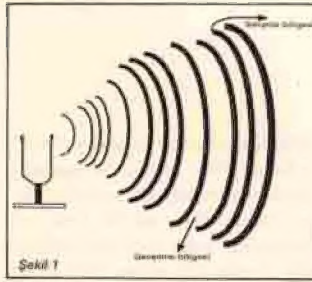
virulduğunda belirli bir frekansta titreşir. Böylece etrafındaki hava moleküllerinin sıklaşıp, seyrelmesiyle ses dalgaları oluşur. (şekil 1) Başka bir anlatımla; sesin varlığından söz edebilmemiz için; bir alet sistemin (kulak ve beyin gibi) bulunması; onu uyartabilecek nitelikte titreşen bir ses kaynağının bulunması; bu titreşimleri kaynağın altıya indirebilecek bir iletici ortamın var olması gerekir.

Ses kaynağı→iletici ortam→alıcı  
Bunlar, ses diye bir şeyden bahsedebilmek için gerek şartlardır. Bunlardan bir tanesinin bile olmaması, sesin

büyüklükler değil, bundan daha da önemlisi, iki farklı sınıfın üyeleri.

Ölçülebilen fiziksel büyüklükler başlıca iki sınıfa ayrılır: Toplanablenler ve toplanamayanlar, veya çokluk (miktar) belirtenler ve durum (şiddet veya yeginiik) belirtenler. Enerji bunlardan birincisine, sıcaklık ikincisine aittir. Kütle, hacim, sayı çokluk belirtenler, yoğunluk, basınç, sıcaklık gibi yerel olarak tanımlanan özellikler durum belirir. Üç şekeri içtiğiniz 50 derece sıcaklıkla bir bardak çay size (şeker dahil) 30 kalori (120 joule) enerji veriyorsa, iki bardağı 60 kalori verecektir. Ama bu iki bardak çayı birleştirip içerseniz, yine 60 kalori almaktal birlikte çayınızın sıcaklığı 50 derecede kalacak, 100 dereceye çıkmayacaktır. Bir bardak çayda 200 g su, 3 kúp şeker ve 10 damla limon suyu varsa, iki bardak çayda 400 g su, 6 kúp şeker ve 20 damla limon suyu olacaktır. Yani bunlar da enerji gibi toplanabilen büyüklükler. Halbuki çayın yoğunluğu, içindeki şeker yoğunluğu, limon yoğunluğu aynı kalır; sıcaklık gibi.

Şimdi, enerjinin çokluk belirlen, toplanabilir bir büyüklüğü olduğunu, sıcaklığın ise durum belirtirini biliyoruz. Gelelim ısıya... Günlük hayatta çayı ısıtınca o ısı verdiğimiziz, sonra bardağı elimizde tutarak ondan ısı aldığımızı söylesek te, alınan-verilen büyüklük aslında enerji daha doğrusu iç enerjilerdir; yani moleküllerin gelişigüzel hareketlerinin neden olduğu mikroskobik, düzensiz kinetik enerjiler toplamıdır. Tiz termodinamikçiler "ısı" sözcüğünü sadece bu alışverişin türünü anlatmak için kullanmaya özen gösterirler. Sıcaklık ise alışverişin hangi yönde olacağını emreden bir durum parametresidir. Soğuk elinize sıcak çayı ısıtamazsınız, ama soğuk limonatayı stabilize edebilirsiniz. Çaydan elinize veya öteki elinizden limonataya geçen enerjiyi (termodinamikçilerin affına sığınarak) ısı diyorsanız, o halde ısı da, daha doğrusu ısı alışverişi de, çokluk belirlen, yani toplanabilen bir büyüklüktür.



Şekil 1

var olmaması sonucunu doğurur. Bu yüzden, uzayda, vakum ortamında, boşlukta sestən bahsetmemiz, sesin bölünümünden, ilerlemesinden, algılanmasından bahsetmemiz mümkün değildir. Çünkü bu tip bir arayış, ilerletme ortam şartları ortadan kaldırarak ses diye bir şeyin varlığını ummak türü bir davranıştır. Ses ancak, katı, sıvı, gaz, molekülleri gibi maddesel bir ortamda ilerleyebilir, var olabilir. Bilindiği gibi ses, dalgalar halinde ilerler. O yüzden bir ses dalgası için hız, frekans, enerji gibi niteliklerden bahsedebiliriz.

Sesin hızı, yayıldığı ortama direkt bağlıdır. Çünkü her ortam basınç değişimliklerinden oluşan ses dalgalarının

Enerji transferinin başka bir yolu daha var, ısıdan farklı. Fren yaparak biskiteliniz yavaşlatırken kaybettığınız kinetik enerji sizin için kayıpsa da aslında kaybolmaz; fren lastiklere ve jant aktarılarak bunların iç enerjilerini artmasına neden olur. İç enerjinin artması ise sıcaklığın yükselmesiyle kendini belli eder. Her ne kadar lastik ve jantın "ısındığını" söylemek mümkünse de, buradaki ısınmaya çayın ısınmasında olduğu gibi sıcaklık farkından ileri gelmez. Lastikle jant arasında, kinetik enerji kaybına denk bir iş yapılmış ve bu iş iç enerjiye dönüşmüştür. Ortaya çıkan sıcaklık yükselmesi yüzünden, yanlış olarak çoğu zaman enerjinin (veya ısı) ısıya dönüştüğü söylenir. Halbuki ısıdan kastedilen iç enerjidir. Bu dönüşümün sonra, iç enerji lastik ve jantın denliklerine doğru yayılır, ki işte bu ısı transferidir.

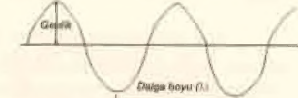
Topararsak, bir şeyi ısıtmak için genellikle ondan daha sıcak bir ortamdaki ısı aktarmak, bazen de o cisim üzerinde iç enerjiye dönüşecek şekilde iş yapmak gerekir. Diğer enerjiler aynı kalırdı takdire, sonuçta cismin iç enerjisi artar (çoğalır). Bu da çoğu zaman sıcaklığı yükseltmesi, bazen de erime veya buharlaşma şeklinde kendini gösterir. Tavsiyelerimi (ısıtma ve ısınmayı enerji artırım anlamında alıyorsanız "enerji arttı" deyin "ısı arttı" demeyin. Öte yandan, bu ısıtmadan kaynaklanan sıcaklık değişimini ifade etmek için "sıcaklığı yükseldi" dememiz gerekiyor. Sıcaklık çokluk ölçüsü olmadığı için "sıcaklığı arttı" demek yanlış. Benzer olarak, bir şeyi soğutarak sebep olduğunuz "enerji azalması" sonucu "sıcaklığı düşer" veya alabiliriz "sıcaklığı azalı" yanlış bir deyim olur. Ayrıca, "ısı" sözünün tek başına kullanılmaktan kaçınırsanız, diliniz "düşük ısıda", "ısı yükseliyor" gibi yanlış deyimlerden kurtulmuş olursunuz.

Suhia Schimoghli

Prof. Dr. Bilim ve Teknik Dergisi  
Yayın Dairesi



Bir ses çatalının titreşimlerini sönüncüye kadar izlersek bu grafik ortaya çıkar:



Satz 11.2

iletirken aynı esnekliği göstermez. Sesin hızı bu ortamların yoğunluğuna bağlı olarak değişir.

$$v = k \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

k= fair value

$E$ = ortamın elastiklik modülü (N/m<sup>2</sup>)  
 $\rho_g$ = Ortamın yoğunluğu (kg/m<sup>3</sup>)

Bir dalganın frekansı ( $f$ ) 1 sn'deki titreşim sayısıdır. Birimi  $1/s = \text{Hertz}$  (Hz)'dir. Dalga, bir dalga boyu ( $\lambda$ ) yolu bir periyod ( $T$ ) sürede alır. (Şekil 2). Öyleyse dalganın hızı:

$$v = \lambda/T \Rightarrow v = \lambda \cdot f \text{ dir. } (f=1/T)$$

İnsan kulağı 20-20.000 Hz arası frekansdaki sesleri duyabilir. Ses frekansının beyinde yarattığı etkiye "perde" denir. Ses dalgalının genliği ise sesin gürlüğü olarak algılanır. Bir titreşimin enerjisi genliğinin karesiyle doğru orantılıdır. Sesin ortamda ilerlerken enerjisini zamanla kaybedip sönüme uğraması söz konusudur. Enerji kaybının birçok nedeni vardır. Ama en bariz olanı; titreşimi ileten parçacıkların çarpışmalarından dolayı enerjilerinin bir kısmının ısı enerjisine dönüşmesidir. Bir ses çatalının titreşimlerinin sönümeyle kadar izlersek yukarıdaki şekli gözleriz.

Gürlülüğü gibi dalgalanın genliği giderek azalıyor, fakat frekansı sabit kalıyor. Yani sesin perdesi değişmiyor, ama gürlülüğü giderek azalıyor. Ses sönüme uğruyor ve enerjisinin tamamı çeşitli enerjilere dönüşüyor.

Cenk Kurnaz

## Cok Farkli

Bir maddenin moleküllerinin enerjilerini (kinetik ya da potansiyel enerji) toplamına biz "ısı" diyoruz. Her maddenin belirli bir ısı vardır, bu dış etkenlerle çoğaltılıp azaltılabilir. "Sıcaklık" ise ısının ölçü birimidir. Bir madde ısısına göre "sıcak" veya "az sıcak" tır. Dolayısıyla sıcaklık ısı'nın ölçü biriminden başka bir şey değildir. Isı bir enerji, sıcaklık ise onun bir yünden ölçümünü ifade eder.

Berksoy Bilgin

[illegible]

**Mektuplarınız için adresimiz:**

### Robbery and Technical Assistance

**Bilgilerimiz Bilmediklerimiz**

Abstract: *Psychosomatic Medicine*, Vol. 22, 1

06100 Kuyuklular / Ankara



## İlettikleriniz

### Bilim ve Teknik Farkı

Derginizle 1991 yılında tanıştım. O günden bugüne, büyük bir dikkat ve heyecanla takip ediyorum; çünkü Bilim ve Teknik 7'den 70'e herkesi ilgilendiren konularla dolu. Şimdiye kadar birçok yeni bilim dergisi okudum. Fakat hiçbirini Bilim ve Teknik kadar iyi bulmadım. Diğer bilim dergileri konuları çok yüzeysel geçip, halkı yeteri kadar bilgilendirmiyorlar, hatta bazıları tiraj kaygısıyla, kuponla bir şey verme yoluna gidiyor, bu arada dergilerinin içeriğini zenginleştirmek için hiçbir çaba sarf etmiyor. Oysa Bilim ve Teknik her yönüyle farklı bir dergi; gerek hazırlanışı gerek içeriği, konulara yaklaşımı her şey en üst düzeyde.

Ben küçüklüğümünden beri bilim, okumaya ve araştırmaya meraklı bir insanım. Ama bu isteklerimi karşılayacak yayınlardan haberdar değildim. Bilim ve Teknik'le tanıştımda bu isteklerimi karşılayacak bir kaynak bulduğumu anladım. Derginizle bilim aşkım daha da körüklendi. Yayınladığınız konular çok güncel ve konular arasında ayırım yapmaksızın ve hepsiyle ilgili derin bilgi vermeniz gerçekten çok iyi. Derginizde yayınladığınız, çeşitli bulmacalar, Bildikleriniz-Bilmedikleriniz, İlettikleriniz bölümleri ise ayrı bir renk katıyor.

Bu arada derginize öneride bulunmak istiyorum; 1981 yılında çıkan bazı yayınlarınız elime geçti. "Evde Yapılabileceğiniz Fizik Deneyleri" başlığı adı altında çok zevkli ve öğretici deneyler gördüm. Bu gibi deneylere yeni sayılarınızda da yer verirsiniz ve çeşitli posterler yayınlarsanız çok sevinirim.

Bu dergi için sonsuz teşekkürler...

Sertaç Taşdelen  
Çankaya/Ankara

### Astronomide Öğretici Bilgiler

Derginiz hakkında bir şeyler yazmak isterdim, eğer ifade edebileceğim kelimeleri bulabilseydim...Sizden istediğim benim kendi ilgi alanımla ilgili. Ben iyi bir astronom olmak için çalışan bir gencim. Bilim Teknik astronomiyi önem veriyor, ama ben şu dönemde gelişen olayları veya yeni haberleri değil de, astronomi ile ilgili öğretici bilgileri bekliyorum Bilim Teknik'ten. Böyle açıklayıcı bilgilerin, tanımların verildiği bir tür mini ansiklopedi görevi gören bir sayfa yaratabilirsiniz veya mevcut astronomi sayfaları içerisinde böyle bir şey yapabilirsiniz çok iyi olur. Eğer bu isteğim gerçekleşirse, öncelikle,

gök cisimlerinin konumlarının nasıl bulunduğunu, amatör bir astronominin uygulayabileceği şekilde anlatır mısınız? Daha sonraki ricam teleskopların kalitesinin nasıl anlaşıldığı (üzerlerinde yazan sayıların ne anlama geldiği gibi) ve ek olarak gökyüzü haritaları ve bilim adamlarının posterlerini vermenizdir. İsteklerimin, olanaklarınız doğrultusunda dikkate alınacağını biliyorum ve yardımlarınız için teşekkür ediyorum.

Sinan Aliş  
Fikirtepe-İstanbul

### Yeniye Işık Tutan Eski Buluşlar

Ben de derginizin meraklı okuyucularından birisiyim. Henüz on iki yaşında olmama rağmen derginizi her ay takip ediyorum. Konularınız çok ilginç, fakat sizden 340'inci sayınızda yayınladığınız "Buluşların Hingir Öyküsü" başlıklı, buluşların nasıl gerçekleştiğine ilişkin açıklamalarınıza, her sayıda az da olsa yer vermenizi rica ediyorum. Böylece benim gibi bu konulara ilgi olan diğer okuyucularınızı da sevindireceğinize eminim.

Gözde Yavaş  
Balıkesir

### Bizler Bilimi Seviyoruz

Orta 2. sınıfta okuyorum. Derginizle tanışalı 1,5 yıl oldu. O günden bu güne içinde bir bilim aşkı var. O aşkı yaratan dergi Bilim ve Teknik'tir. Çevremdeki insanların çoğu bu dergiyi alıyor. Hepimiz bilimi seviyoruz. Bilimin öncülerini tanımak istiyoruz. Derginizin her bölümünde bir sayfayı bu konuya ayırırsanız daha iyi olur ve bizler mutlu oluruz.

Ayrıca hepimiz, sizden, fiziğe ve modern matematiğe daha fazla yer vermenizi istiyoruz.

N. Anil Gezer  
Rutköy/Ankara

### Jiroskopi Nedir?

16 yaşında, Özel Adana Fen Lisesi ikinci sınıf öğrencisiyim. TÜBİTAK yayınlarını beğeni ve özveriyle okuyan, takip eden bir okuyucunuzum. Derginiz tam anlamıyla mükemmel bir dergi. Fakat yayınlarınızdan, jiroskopi hakkında bilgi edinmek istiyorum. Jiroskopi nedir? Nereelerde, nasıl kullanıldığını, ne işlere yaradığını öğrenmek istiyorum. Bu arzumu gerçekleştirirseniz çok sevinirim. Bunun, Bilim ve Teknik Dergisi açısından da iyi olacağına inanıyorum.

Emeğinize ve çabanıza teşekkür ederek, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Burçin Can  
Seyhan-Adana

### Türkiye'nin En İyi Dergisi

13 yaşındayım ve Özel Toros Koleji Orta 2. sınıfa gidiyorum. Derginizi her ay alıyorum; fakat eksiklerim de yok denemez. Derginizin, Türkiye'nin en çok okunan dergisi olmasından kıvanç duyuyorum. Böyle bir dergiyi her okuyan bilim ışığında ilerleyecektir. Geleceğimi bu dergiye borçluyum. Benim tek idealim, Türkiye'de bilimi ilerletmek ve gelecekte çok zeki bir bilim adamı olmaktır. Bunun için de sizden bir tek şey istiyorum; lütfen kimya konularına çok ağırlık veriniz.

Onur Alkan  
Çamlıbel-Mersin

### Mega Dergi

Bilim ve Teknik ile tanışalı 11 ay olmasına rağmen bu dergiye öyle bağlandım ki, sanırım hayatımın sonuna kadar derginizi almaya devam edeceğim. Ben üniversite sınavlarına hazırlanan biri olarak şu sıralar hard hat ders çalışmaktayım. Fakat ne olursa olsun Bilim ve Teknik'e mutlaka ve mutlaka gerekli zamanı ayırıyorum. Çünkü derginiz tam benim kafama uygun bir dergi. Oldukça fazla merak ettiğim ve bir o kadar da ilgilendiğim parçacık fiziği, yıldızlararası yolculuk, karadeliğler gibi konuları ele aldığınız için size teşekkür borçluyum. Ayrıca 341. sayının ilk sayfasında başlattığınız Bilim ve Teknoloji Haberleri adlı bölümü de çok sevdim ve ilgi ile takip ediyorum.

İster ilgini ister içeriği açısından isterse anlatış biçimi yönünden olsun tam dört dürtük bir dergi. Her yeni sayısı dört gözle bekliyorum. Fakat Eylül 96 sayısını alıp açtımda büyük hayal kırıklığına uğradım. En sevdiğim bölümlerden biri olan Bulmaca bölümü yoktu. Sizden tek istediğim şey en kısa zamanda Bulmaca bölümünü derginin sayfaları arasına katmanız.

Erhan Yüksek  
Doğrancıdere/Kocaeli

### Poster Verin

1976 doğumlu ve üniversite sınavlarına hazırlanan bir gencim.

Derginizle yaklaşık iki senedir arkadaşım. Bu iki sene zarfında size ilk kez yazıyorum. Derginizi, konu-

larıyla, içeriğiyle çok taktir ediyorum. Benim ilgi alanım, uzay, gezegenler, yıldızlar, kısacası uzayla ilgili her şey.

Benim sizden istediğim, şu anda aramızda olmasalar da, bilime kazandırdıkları yeniliklerden dolayı bilim adamlarının posterlerini, her ay derginizle birlikte vermeniz. Bu isteğim umarım sonuçsuz kalmaz.

Ozgür Erdoğan  
Zile-Tokat

### Muş, Beyrut Değil

15 yaşındayım ve derginizle 6 aydır tanışıyorum. Bilim ve Teknikle tanışmadan önce değişik türde bilim kitapları okuyordum.

Muş'un Bulanık ilçesinde oturuyorum ve Muş Anadolu Lisesi'nde öğrenim görüyorum. Benim belirtmek istediğim iki husus var.

Yaşadığım yer olan Muş, televizyonda gösterildiği gibi, Beyrut gibi bir yer değil. Öncelikle herkesin bunu bilmesini isterim. Ayrıca, Bilim ve Teknik'in kapak fotoğrafları beni büyülüyor; zaten ilk satın aldığım derginizi de kapağında dolayı almıştım ve o aydan beri almaya devam ediyorum. İçeriğinizde kimya konularına biraz daha ağırlık vermenizi istiyorum.

Bilal Özdemir  
Muş

### Satranç Seviyorum

13 yaşında, Anadolu Lisesi öğrencisiyim. Derginizle birkaç ay önce bir arkadaşımın önerisiyle tanıştım ve çok beğendim.

Ben, satranç çok seviyorum ve bu konuda kendimi geliştirmeye çalışıyorum. Ama siz, satranca çok az yer veriyorsunuz; zaten ülkemizde de satranca gereken ilgi gösterilmiyor.

Benim sizden istediğim, satranç hakkında daha çok yayın yapmanız ve derginizin diğer bölümleri gibi, ay boyunca okuyabileceğimiz nitelik kazandırmanızdır.

Cemil Candansayar  
Elbistan-Kahramanmaraş

### Tanıtıma Önem Gösterin

Mektubuma başlamadan önce Bilim ve Teknik okuyucularına ve Türk bilimine son derece faydalı olan bu dergiyi yayınladığınız için Bilim ve Teknik yayımcılarına teşekkür ederim.

İnönü Lisesi 1. sınıfta okuyan bir öğrenciyim. Derginizi 338. sayısından itibaren almaktayım ve büyük bir zevkle okuyorum. Kağıdıyla, verdiği bilgisiyle ve fiyatıyla bü-



tüm dergiler içinde en güzeli; her-  
kese tavsiye ediyorum.

Bence, Türk okuyucuları, Bilim  
ve Teknik Dergisi'ne ilgisiz; ken-  
dimce bu ilgisizliğin sebebini yete-  
rince tanıtmıyıp yapmamasında bulu-  
yorum. Eğer bu konuya ağırlık ve-  
rilirse okuyucu sayısının daha da  
artacağını umuyorum.

Salih Can  
Aydınlıkçileri/Ankara

## Yeni Bilimcilerin Yetiştirilmesi İçin

Öncelikle böylesine düzeyli ve  
kapsamlı bir dergi hazırladığınız  
için sizlere teşekkür ediyorum. Bi-  
lim ve Teknik Dergisi'ni 1,5 yıldır  
okuyorum ve daha on üç yaşında  
olmama rağmen derginizden büyük  
ölçüde faydalanmaya çalışıyorum.  
Sizden isteğim, liseler arasında dü-  
zenlediğiniz yarışmaların, orta de-  
receli okullar arasında da düzenlen-  
mesidir. Böylece, bilime ilgi duyan-  
ların küçük yaştan başlayarak çalış-  
maya başlayacağını inancındayım.

Derginizi dört dörtlük buluyor,  
başarılarınızın devamını diliyorum.  
Çağrı Şen  
Ankara Gazi Anadolu Lisesi

## Bilim ve Teknik CD'si

Bilim ve Teknik Dergisi'nin ne  
kadar kaliteli, güzel, bilimsel ve fay-  
dalı olduğunu söylemeyeceğim;  
çünkü, dergiyi alan kişiler zaten  
bunların farkında olan, akıllı insan-  
lar.

Bilim ve Teknik Dergisi'ni  
uzun yıllardır kaçırmadan takip et-  
meye çalışıyorum. Fakat bu hiç ka-  
çırmadan anlamına gelmez. 27 ya-  
şındayım ve bir köy ilkokulunda öğ-  
retmenlik yapıyorum. Öğrencilerim-  
den ve çalışmalarımın arda kalan  
zamanlarımda, Bilim ve Teknikleri  
kanıtlamak ve tüm konu başlıklarını  
bilgisayarına aktarmakla uğraşıyo-  
rum. Bu, zaman alan, tatlı bir uğraş.  
İşte böyle bir zamanda aklıma ne-

den tüm Bilim ve Teknik sayıları-  
nın CD'lere aktarılmadığı geldi. Bir  
sürü saçma sapan konular CD'lere  
aktarıldığı halde, bu derginin CD'si-  
nin olmaması, emin olun çok büyük  
kayıp. Bu şekilde bilgilere ulaşmak  
çok daha kolay ve çağa uygun olac-  
ğı kanısındayım. Bilim ve Teknik  
Dergisi'nin fanatik izleyicileri ola-  
rak bunu hakettiğimizi sanıyorum.

Bu şekilde yapılacak bir hizmet  
kaç CD ve bu CD'lerin tutarı kaç li-  
ra olursa olsun alınmaya değer. Lütfen  
beni ve benim gibi düşünen  
yüzlerce bilim aşığı insanı böyle bir  
hizmetten mahrum etmeyin. Bu dü-  
şüncemi değerlendirmeniz dileğiyle,  
Ali Murat Tüter  
Çakılı Köy İlkokulu  
Derinkuyu/Neçehir

## Yine Bilim ve Teknik CD'si

Galatasaray Üniversitesi, Bilgi-  
sayar Mühendisliği bölümü 2. sınıf  
öğrencisiyim. Derginizi uzun yıllar-  
dır zevkle takip ediyorum. Bana  
göre, Bilim ve Teknik Dergisi yal-  
nızca güncel bir popüler bilim der-  
gisi değil, aynı zamanda pek çok  
konuda kaynak bir eser niteliğindedir.  
Elimde bulunan eski ciltleri bile,  
tekrar tekrar, zevkle okuyorum.  
Bence böylesine kaliteli bir bilgi  
kaynağı ölümsüzleştirilmelidir. Sa-  
nırım bunun en iyi yolu da dergi-  
mizin sayılarını, ciltler halinde  
CD'lere aktarmak. Böylece ileriki  
nesillere, bilim ve teknoloji tarihi-  
ne ışık tutacak, ölümsüz bir eser bir-  
takilmiş olur. Fotoğraf ve animas-  
yonlarla desteklenmiş bir Bilim ve  
Teknik CD'sinin hayali bile emi-  
nim pek çok okuyucuyu heyecan-  
landırır.

Bunun maliyetinin farkındayım,  
ancak sanıyorum, TÜBİTAK gibi  
köklü bir kuruluş, bu tarihi hizme-  
tin altından kalkabilir. Ayrıca böyle  
bir girişimin, yurt çapında kampan-  
yalarla destekleneceğini sanıyorum.

Okan Erol  
Ortaköy/İstanbul

## Herkes Bilim ve Teknik Okumalı

Ezincan Fen Lisesi birinci sı-  
nıf öğrencisiyim. Gerçek anlamda  
feni hiç sevmemişimdir. Sanıyorum.  
Ama bir dost tavsiyesine uyarak  
derginizi okumaya başladım ki, fen  
bilimlerine olan o büyük ilgimi  
keşfettim. Derginizi okumakla kal-  
mayıp küçük projeler ürettim, bi-  
limle ilgili broşürler, haberler kol-  
leksiyonu yaptım.

Fen Lisesi'nde olmamı da size  
borçluyum. Derginiz sayesinde  
merak ettiğim konular hakkında  
bilgi sahibi olmakla beraber, çev-  
remdekilerden farklı bir şeyler bil-  
diğime inanıyorum; arkadaşlarıma  
da derginizi tavsiye ederek, bana  
yapılan o büyük inceliği tekrarlıyo-  
rum.

Popüler Bilim Kitaplarınıza da  
sahip olmak istiyorum. Ancak bu  
konuda biraz tereddütüyüm; çün-  
kü kitapların içeriği hakkında hiç-  
bir bilgim yok. Derginizin küçük  
bir bölümünü bu kitapları tanıtmaya  
ayırırsanız çok sevinirim. Ayrıca  
derginizle birlikte, bilim  
adamlarının yaşamları ve buluşla-  
rıyla ilgili konuları anlatan bir ek  
derginin yayınlanmasını istiyorum.

Yayın hayatınızda sonsuz başa-  
rılar,

Nurcan Bulut  
Ezincan Fen Lisesi

## Yeni Bir Okurdan

15 yaşında, lise öğrencisiyim.  
Evde bitirmedim ya da en azın-  
dan elimin deymediği ansiklopedi  
kalmadı. İçindeki inanılmaz dere-  
cedeki öğrenme tutkusuna bana çok  
şeyler kazandırdı. Bazen öğrenmek  
istediğim bir şeyi (örneğin, yeni  
yıldızları, gezegenleri...) bulamıyo-  
rum. İnanır mısınız, okul kütüphanesin-  
de bu konular hakkında bilgi  
almak istediğimi söylediğimde, bana,  
"Bilim ve Teknik'i veriyorlar."

Yeni bir okurunuz olduğum  
söylenbilir. Daha önceleri dergi-

nizi almıyordum. Belki de ağır gel-  
mesinden korkuyordum. Ama ilk  
olarak elime aldığımda, aradığımdan  
da fazlasını buldum. Bundan  
sonra da asla Bilim ve Teknik'ten  
vazgeçmem.

Bilim ve Teknik'te bilim dolu  
yarımlar...

Bülge Küçükdoğan  
Ankara

## Asronomi Meraklıları İçin

Öncelikle bilime susayanlara  
kaynak olduğu için tüm Bilim ve  
Teknik ailesine teşekkürler. Ben,  
Kocaeli Üniversitesi Köseköy  
Meslek Yüksek Okulu Fermentas-  
yon Bölümü'nde okumakta olan,  
18 yaşında bir gencim. 1994 yılı  
Ocak ayından beri derginizi aralıksız  
ve severek okuyorum; özellikle  
Astronomi ile ilgili yazılarınız çok  
güzel.

Benim Bilim ve Teknik Dergisi-  
ni'den isteğim teleskop türü göz-  
lem aracı edinmek isteyenlere yar-  
dımci olması. Acaba TÜBİTAK gi-  
bi büyük bir bilim kuruluşu, be-  
nim gibi birçok amatör astronomi  
meraklısının derdine deva olmak  
üzere yurt dışından küçük çaplı te-  
leskoplar getirtilip, satamaz mı?

Dişnel Tıpınat  
İzmit/Kocaeli

## Bilim ve Teknik Avantajı

18 yaşındayım ve Lise mezun-  
uyum. İki senedir derginizi hiçbir  
sayısını kaçırmadan takip etmekte-  
yim ve birçok arkadaşuma da tavsiye  
etmekteyim. Bilim Teknik  
Dergisi olarak sizlere olan minnet-  
tarlığımı belirtmek istiyorum: Türki-  
ye'de böyle bir derginin olması  
bizler açısından çok büyük bir  
avantaj. Bizlerin öğrenmeye ve  
araştırmaya olan arzusunu adeta  
kamçılıyorsunuz. Derginizi birçok  
yönüyle beğeniyorum; ama sizler-  
den birkaç istekte bulunacağım.  
336. sayınızda verdiğiniz "Rönt-  
gen" posteri gibi her ay değişik bir  
poster vermenizi istiyorum; ayrıca  
derginin ebatları da bunun için çok  
uygun. "Türkiye Faunası ve Türki-  
ye Florası" gibi bölümleri yayın-  
lamanızı, biyoloji ve doğa konuları-  
na, özellikle dünyadaki çeşitli doğa  
harikaları hakkındaki araştırma ve  
yazılara ağırlık vermenizi ve fotoğ-  
rafların sayısının biraz daha artırıl-  
masını rica ediyorum. Çocuk ekini  
beğeniyle okuyorum; bilgisayar ve  
sinema konularını içeren sürekli  
bir ek daha yayınlanmasını istiyor-  
um. Bu durumda dergimiz biraz  
daha renklenecek ve ilgi çekecek-  
tir. Tirajın da buna paralel olarak  
artacağını eminim.

Mesut Kemal Serdar  
K.Maraş

## Mektuplaşmak İsteyenler

**Doğa**  
Mesut Kemal Serdar  
Yunus Emre Sitesi B Blok  
Kat:2  
No:7 Kahrarmanmaraş

**Uzay-Genetik**  
Tolgahan Yılmaz  
41 Sok. No:14 D:4  
Güzelyalı- İzmir

**Genel**  
Semanur Şahin  
İstiklal Cad. 189/34  
55060 Samsun

**Dilek Orak**  
İleri Mah. Berdan Sok.  
No:4/7  
06600 Kurtuluş-Ankara

Murat Aydın  
Aa.Pos. 12800  
1. Tak.P.Tb.(A)  
Kh. ve Kh. Bl.  
Kığı-Bingöl

Necdet Aydemir  
Aa.Pos. 12800  
1. Tak.P.Tb.(A)  
Kh. ve Kh. Bl.  
Kığı-Bingöl

**Hukuk-Edebiyat**  
Ümit Rauf Okay  
İstanbul Üniversitesi  
Hukuk Fakültesi  
Beyazıt-İstanbul

**İngilizce**  
Savaş Özdemir

Boğazkesen Cad.  
Karabaş Sok. 64/13  
80020 Tophane-İstanbul

**Bilim ve Teknik**  
Clup 2047  
(Hasan Güler  
Önderan İlanları)  
Haydar Efendi Cad.  
27. Sok. No:27 Kat:3  
Merkez-Adıyaman

**Kimya**  
Bilal Özdemir  
Muş Ariadolu Lisesi 4/A  
Muş

Mustafa Tokmak  
100.yıl sitesi G Blok  
B Kanat 11/46

06530 Balgat-Ankara

**Satranç-Uzay**  
Cemil Candansayar  
Kızılcoba Mah.  
Pnarbaşı Cad.  
Hacıhaliloğlu Apt. Kat:1  
No:1  
Ehistan- Kahrarmanmaraş

**Bilim Kurgu**  
Merve Gerçek  
Söğüt Sokak Köşk Apt.  
K:3 D:8  
4. Levent-İstanbul

**Psikoloji-Eğitim**  
Fikret Şahin Uyanık  
E Tipi Kapalı Cezaevi  
C-7 Kğ. Gümüşhane



## 2000 Yılı Satranç Olimpiyatları Türkiye'de

Geçtiğimiz aylarda Ermenistan'ın başkentri Eriwan'da yapılan Satranç Olimpiyatları'nı erkeklerde Rus takımı kazandı. 381/2 puanla birinci olan Rusya'yı 35 puanla Ukrayna izledi. Amerika ve İngiltere'nin 34 puanı olmasına karşın, sistemden dolayı Amerika üçüncü, İngiltere dördüncü oldu. Can Arduman, Turhan Yılmaz, Ali İpek, Yakup Bayram Hakan Erdoğan ve Alper Olcayöz'den oluşan Türk takımı 261/2 puanla 69'uncu oldu. Bayanlarda Gürcistan 30 puanla birinci, ikinci ve üçüncü aynı puana sahip sırasıyla Çin ve Rusya'nın oldu. Emine Sanlı, Fatma Nur Öney, Sevinç Palak ve Burcu Can'dan oluşan Türk takımı 171/2 puanla 67'nciliği aldı. 4 Ekim'de son bulan Olimpiyatlar'ın gelecek sefere İstanbul'da yapılması kararlaştırıldı.

Aşağıda size olimpiyatlardaki en güçlü oyuncuların oyunlarından örnekler sunuyoruz.

**G. Kasparov-J. Lautier**  
Rusya-Fransa 3.tur

1.d4 Af6 2.e4 c6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4+ 6.bd2 be7 7.bg2 c6 8.bç3 d5 9.Abd2 Abd7 10.0-0 0-0 11.Ke1 c5 12.e4 dxe4 13.Axe4 Fb7 14.e5 Ad5 15.Fd2 Kc8 16.Ve2 b5 17.Aa5 Fa8 18.Vxb5 exd4 19.Axd4 Kc5 20.Va6 Ae7 21.Ve2 Fg2 22.Sg2 Ae5 23.b4 Kd5 24.Fc3 Va8 25.Sg1 Ff6 1/2-1/2

**A.Jusupov-G. Kasparov**  
Almanya-Rusya 4.tur

1.d4 Af6 2.e4 g6 3.Ae3 Fg7 4.e4 d6 5.Af3 0-0 6.Fe2 c5 7.0-0 Ac6 8.d5 Ae7 9.Ae1 Ad7 10.Fc3 f5 11.f3 f4 12.Ff2 g5 13. a4 a5 14.Ad3 b6 15.b4 ab 16.Ab4 Af6 17.Ka3 Fd7 18.Ab5 Şh8 19. Fe1

Kg8 20. g4 f6 21..hg g4 22.Sg2 gf 23.Ff3 Fh6 24.Kh1 Fg5 25.Ad3 Ag6 26.Af2 Vc8 27.Şf1 Kf8 28.Sg2 Kg8 29.Şf1 Kg7 30.Şe2 Kf7 31.Fd2 Fd2 1/2-1/2

**K. Vaganian- V. Kramnik**  
Ermenistan-Rusya 6.tur

1.Af3 d5 2.g3 Fg4 3.Fg2 Ad7 4.0-0 e6 5.d3 Fd6 6.c4 Agf6 7.exd5 exd5 8.Ae3 e6 9.h3 Fxf3 10.exf3 0-0 11.f4 Ke8 12.g4 Ae5 13.g5 Afd7 14.f5 d4 15.Ae4 Axe4 16.dxe4 Ae5 17.Ke1 d3 18.b4 Aa6 19.a3 c5 20.f4 e4 21.Fd2 c3 22.Fxc3 Fxf4 23.g6 hxg6 24.fxg6 fxg6 25.Vb3+ Şh7 26.Kad1 Ke8 27.Kf1 Kf8 28.Şh1 Ae7 29.Kf3 d2 30.Fxd2 Fxd2 1/2-1/2

**A.Şirov-A.Short**  
İspanya-İngiltere 7.tur

1. e4 e6 2. d3 Ac6 3. Af3 e5 4. Ac3 Af6 5. g3 Fc5 6. Fg2 d6 7. 0-0 a6 8. Fe3 Fg4 9. h3 Fc3 10. fe Ff3 11. Kf3 Ae7 12. Ve2 e6 13. Kaf1 h6 14. d4 0-0 15. Kf6 gf 16. Ad1 Şh8 17. Vh5 Ag8 18. Af2 Ve7 19. Ag4 Sg7 20. Kf6 Vf6 21. Af6 Af6 22. Vf5 Kae8 23. g4 23. g4 Ke7 24. d5 Ke7 25. c3 Ah7 26. Şh2 e5 27. h4 Kg8 28. Fh3 Şh8 29. Vh5 Sg7 30. g5 hg 31. hg Kd8 32. Vh6+ Sg8 33. Ff5 Af8 34. Vf6 Kdd1 35. Sg3 Ah7 36. Fh7+ Şh7 37. Sg4 b5 38. Vh6+ Sg8 39. Sf5 f6 40. g6 Ke7 41. Sf6 Kcd7 42. Vh5 Kg7 43. Vf5 Kge7 44. Sg5 Kg7 45. Ve6+ Şf8 46. Vf6+ Sg8 47. Şh6 Kge7 48. e4 b4 49. Vf3 Kb7 50. Vd1 Kb8 51. Va4 Kb6 52. b3 Şf8 53. a3 ba 54. Va3 Ka7 55. Va1 Sg8 56. Vf1 Kbb7 57. Vf6 Kd7 58. b4 cb 59. c5 de 60. Ve5 1-0

**A. Şirov-G. Kasparov**  
İspanya-Rusya 8.tur

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. Fb5+ 3...Fd7 4. Fxd7 Vxd7 5. e4 Ae6 6. Ac3 g6 7. d4 Fg7 8. d5 Fxc3+ 9. Fxc3 Aa5 10. 0-0 f6 11. Ad2 b6 12. Ve2 Va4 13. f4 Ah6 14. e5 0-0 15. Kb1 Af5 16. g4 Ah4 17. exf6 exf6 18. Vf2 g5 19. Ae4 Ve8 20. Ke1 Vg6 21. fxg5 Khe8 22. Axd6+ Kxd6 23. Kxe8+ Vxe8 24. Ff4 Axc4! 25. Fxd6 Ad2! 26. Kd1 Ve4 27. Fg5 1/2-1/2

**F. Gelfand-V. Akopian**  
Beyaz Rusya-Ermenistan 8.tur

1. d4 d5 2. e4 c6 3. Ac3 Af6 4. e3 e6 5. Af3 Abd7 6. Fd3 dxe4 7. Fxe4 b5 8. Fd3 Fb7 9. 0-0 a6 10. e4 e5 11. d5 e4 12. Fe2 Ve7 13. dxe6 fxe6 14. Ad4 Ae5 15. Fe3 0-0 16. Ve2 e5 17. Af3 Ae6 18. Kad1 Fd6 19. a4 Ad4! 20. Fxd4! exd4 21. Axd4 Fxh2+ 22. Şh1 Vf4 23. g3 Fxg3 24. fxg3 Vxg3 25. Af5 Ve5 26. Vh2 Vxh2+ 27. Şh2 Şh8 28. axb5 axb5 29. Axb5 Axc4 30. Kxd8+ Kxd8 31. Afd4 Ad6 32. Ac3 Ke8 33. Kf2 h5 34. Ke2! Kxe2+ 35. Adxe2 g5 36. Ad4 h4 37. Fd1 Af7 38. Af5 Ae5 39. Ae3 Fe8 40. Fe2 Fe6 41. Ae4 g4 42. Ac5 g3+ 43. Sg1 Fg8 44. Af5 Sc7 45. Axb4 Şb6 46. Aa4+ Şa5 47. Ae3 Şb4 48. Af5 Şb3 49. Ad1 Ae6 50. Sg2 Fe6 51. Afef3 Ad4 52. Fh5 e3! 53. Fxc3 Ab5 54. e4 Fxe4 55. Sxg3 Ac3 56. Af2 Ad5 57. Af5 Ae8 58. Fd1+ Şb4 59. Ae3 Sc5 60. Fe2 Sd4 61. Sf3 Fd5+ 62. Sc2 Fe4+ 63. Sd2 Fe6 64. Fg6 Ad5 65. Ae2+ Sc5 66. Ad3+ Sf6 67. Fe4 Ae7 1/2-1/2

**G. Kasparov- I. Sokolov**  
Rusya-Bosna Hersek 10.tur

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Af6 5. Axc6 Fxc6 6. e5 Ve7 7. Ve2 Ad5 8. e4 Fa6 9. g3 g6 10. b3 Fg7 11. Fb2 0-0 12. Fg2 Kf8 13. 0-0 Ab6 14. Ke1 d5 15. Ve2 Ve5 16. Ad2 Kad8 17. Kae1 d4 18. Af3 d3 19. Vd2 Fe8 20. h3 h5 21. Kcd1 Ff5 22. e6 Ke6 23. Ke6 Fe6 24. Fg7 Sg7 25. Ve3+ Sg8 26. Kd3 Axf3+ 14. Vxf3 Ah4 15. Vg3 Fxf4 16. Vxf4 Fe6 17. Fd3 Ag6 18. Fxg6 hxg6 19. Ae4 f6 20. h4 Kad8 21. Ke1 Ff7 22. Ke3 1/2-1/2

**A. Short-V. Akopian**  
İngiltere-Ermenistan 10.tur

1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. d4 exd4 4. e5 Ae4 5. Vxd4 d5 6. exd6 Axd6 7. Ae3 Ae6 8. Vf4 Af5 9. Fb5 Fd6 10. Ve4+ Ve7 11. 0-0 0-0! 12. Kd1 Ae5 13. Ff4 Axf3+ 14. Vxf3 Ah4 15. Vg3 Fxf4 16. Vxf4 Fe6 17. Fd3 Ag6 18. Fxg6 hxg6 19. Ae4 f6 20. h4 Kad8 21. Ke1 Ff7 22. Ke3 1/2-1/2

**J. Polgar-A. Short**  
Macaristan-İngiltere 14.tur

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 d6 7.c3 Fg4 8.h3 Fh5 9.d4! b5 10.Fb3 Fxf3 11.Vxf3 exd4 12.Vd3 dxc3 13.Vxc3 Vd7 14.Fh6?! b4! 15.Ve3? gxb6 16.Fa4 Kb8 17.Ad2 Kb5! 18.Fxb5 axb5 19.Af3 Kg8 20.Şh1 Kg6 21.A4 Fxa3 22.Kxa3 Ah5 23.Ka8+ Ad8 24.Ad4 Fg5 25.Vf3 Ag7 26.Kb8 Ae6 27.Axb5 e6! 28.Ac3 Va7 29.Kb4 Kf6 30.Vd1 Kxf2 31.e5 d5 32.Vd3 Ve5 33.Kg4 Kxb2 34.h4 Kb3 35.hxg5 Kxc3 36.Vxh7 hxg5 37.Vg8+ Vh8 38.Vh7 Va3 39.Vb1 Kh3+ 0-1

**V. Akopian -V. Ivanchuk**  
Ermenistan-Ukrayna 14.tur

1.d4 Af6 2.Af3 e6 3.e4 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.Ve2 Fe7 7. exd5 Axd5 8.Fd2 0-0 9.e4 Axc3 10.Fxc3 Ad7 11.Kd1 Ke8 12.Fe4 Af6 13.Fd3 c5! 14.dxe5 Kxc5 15.0-0 Va8 16.Kfe1 Kd8 17.e5 Ad5 18.Fxb7+ Şf8 19.Fe4 g6 20.Vd2?! Axc3 21.Vh6+ Sg8 22.Fxg6 Ae2+ 23.Şf1 fxg6 24.Vxg6+ Şf8 25.Vh6+ Şf7 26.Vh7+ Şf8 27.Vh8+ Şf7 28.Ag5+ Fxg5 29.Vh5+ Şf8! 30.Vh8+ Şf7 1/2-1/2

**A. Beliavsky-A. Şirov**  
Slovenya-İspanya 14.tur

1. d4 d5 2. e4 c6 3. Af3 Af6 4. Ac3 a6 5. Ae5 Abd7 6. Ff4 dxe4 7. Ae4 b5 8. Ae5 Fb7 9. e4 e6 10. f3 e5 11. Axd7 Axd7 12. Fe3 Fe7 13. dxe5 Axc5 14. Vxd8+ Kxd8 15. Kd1 0-0 16. a3 Kxd1+ 17. Şxd1 Kc8 18. Fe2 Şf8 19. Sc2 Aa2 20. Fd2 Fd6 21. h3 Se7 22. Kd1 Axc3 23. Fxc3 F4 24. axb4 Fxb4 25. Kd3 a5 26. Şb3 Fxc3 27. Kxc3 Kxc3+ 28. Şxc3 Sd6 29. Sd4 e5+ 30. Sc3 Sc5 31. Fe4 f6 32. h4 Fe6 33. Fg8 h6 34. Fe4 Fd7 35. h5 f5 36. exf5 Fxf5 37. Fd3 Fe6 38. Fe4 Ff7 39. g4 Fe8 40. Fb7 Fb5 41. Fa8 Fe8 42. Fb7 Fb5 43. Fa8 Fe4 44. Fe4 Fd5 45. Fxd5 Şxd5 46. b3 e4 47. f4 e3 48. Şd3 e2 49. Şxe2 Se4 50. g5! Şxf4 51. gxb6 gxb6 52. Şf3 Sg4 53. Se4 Şh5 54. Şb5 Sg4 55. Şxa5 h5 56. b4 h4 57. b5 h3 58. b6 h2 59. b7 h1=V 60. b8=V Va1+ 61. Şb6 Vb2+ 62. Sc7 Vxb8+ 63. Şxb8, 1/2-1/2.

## Briç

Okan Zabunoğlu

## Unutulmayan Elleri

Santiago-Şili'de düzenlenen 1993 Dünya Şampiyonası'nda (Bermuda Bowl) "en iyi defans" ödülünü oyuncu olarak Bob Hamman (ABD), gazeteci (ya da raportör) olarak Brent Manley (ABD) kazanmıştı. İşte turnuva bülteninde yayınlanan meşhur el:

K/Yok	▲V				
	♥RD6				
	♦RV432				
	♣D642				
▲9753				▲A842	
♥V954			K	♥83	
♦AT96			B	♦D5	
♣7			G	♣AVT93	
	▲RDT6				
	♥AT72				
	♦87				
	♣R85				

Batı Kuzey Doğu Güney

1+ P 1+  
P 2+ P 3SA  
P.

Batı (Bobby Wolff) küçük ♠ atak etti. Hamman A ile kazanıp ♠ döndü; elden R, yerden ♠ defos. Deklaran ♠V'ye gidip D'a kaybetti ve ♠ dönüşünü kazanırken yerden bir ♠ daha attı. R'ya doğru ♠ oynayıp kazandı ve yerden ♠ ile devam etti; Doğudan ♠ defos, deklarandan ♠ defos ve Batı löveyi ♠T'lu ile alıp ♠7'li döndü, yerden ♠D. Sıra Doğuda?

Hamman ♠D'nin altına V'yi verdi! Ve deklaranda tercihe kaldı; ♥R ile yere geçip bir ♠ daha oynayabilse kontratı yapacak, ama nereden bilsin Batının başka ♠'i olmadığını, ♥'lerin üstüne oynamaya niyetlenen deklaranda batmaktan kurtulamadı. Eğer Hamman ♠D'na As oynasaydı ne olurdu? Deklaranda alıcılarnı uygun sıra ile çeker, Batı kırmızı renklerde skuz olur ve kontrat kolayca yapılır.

## Geçen Sayıdan

B/D-B ▲DT876  
♥8  
♦RD976

▲AR4  
♥ARD43  
♦8  
♣R932

K  
B  
G

▲V53  
♥VT952  
♦T2  
♣DT4

Batı Kuzey Doğu Güney  
1♥ 2♥ 4♥ 4SA  
5♥ P.

(1) Michaels, en az 5-5 ♠ ve bir minör.

(2) Minörünü söyle.

Batı tarafından 5♥, atak; ♠7'li. Kuzeyde en az 5-5 ♠♠ olduğunu akılda tutarak nasıl oynamalı?

Kontratı yapabilmek için Kuzeyin ♠'i singleton olmamalı, aksi halde defans hemen kup alarak bizi batırır. O halde Kuzeye 5-1-5-2 dağılım plase ederek bir yattırma oyunu peşinde koşmalıyız.

İlk ♠'e yerden küçük verilir. Güney de küçük verir ve löveyi ♠9'lu ile kazanır. Şimdi ♥A çekip, ♥ oynarız; Güney kazanır ve ♠ döner. ♠A ile kazanıp, küçük ♥

ile yere gider ve ♠T'lu ile devam ederiz; Güney ♠V ile örter (♠A'nı koyarsa, ♠ kaybı ♠R'ya gider) ve ♠R ile kazanırız (Kuzeyin ♠'i kalmadı artık). Tekrar küçük ♥'le yere geçip ♥'ya çakar ve ♠R çekip ♠ ile eli Kuzeye verilir. Kuzey ♠'ya da ♠ dönmek zorunda kalır (her ikisi de el-çaka yer-çaka) ve ♠ kaybı yok olur. Dikkat ederseniz hamle sırası son derece önemli. ♠ oynamadan önce Yalnızca Bir Tur koz çekmek şart; hiç koz çekmezsek defans ♠ kupu alır, iki tur koz çekersek gidip gelişler bozulur. [AKBLD'de oynayan bir takım maçında gelen bu elin analizini yapan Ahmet Kahraman'a teşekkürler.]

## Amatörler İçin

▲943  
♥DT8753  
♦A2  
♣32

K  
B  
G

▲A76  
♥A9642  
♦R  
♣ARD9

Güney 6'lı ♠ ve 5-10 puan gösteren bir zayıf açış yapıpattan sonra Batı tarafından 6♥'e ulaştırılır, atak: ♠5'li. Nasıl oynanmalı?